
Pioneer HiFi-Bausteine



REAL DYNAMISM

High Fidelity: Von den Fesseln befreit

Die „High Fidelity" versteht sich als Inbegriff hoher Klangtreue der Musikreproduktion mit technischen Mitteln. Dennoch — Musikwiedergabe ohne erkennbaren Unterschied zum Original war bislang etwas, was auch eine technisch perfekte Spitzenanlage nicht bieten konnte.

Dann kam die „Compact Disc", und mit ihr eine Reihe dramatischer Verbesserungen, die mit konventionellen Mitteln nicht erzielbar waren. Mit der CD ist die High Fidelity in der Lage, das Versprechen originalgetreuer Reproduktion nun einzulösen.

Mit ihrem enormen Dynamikbereich bei extrem niedrigem Rauschen und minimalen Verzerrungen sowie dem umfangreichen Gehalt an transienten Spitzen stellt die „Compact Disc" allerdings auch sehr hohe Anforderungen an die Anlage selbst, so daß etwaige Schwachstellen schonungslos offengelegt werden. Es ist daher beruhigend zu wissen, daß alle der hier vorgestellten Pioneer-Bausteine uneingeschränkt digitaltüchtig sind. Bausteine, die High Fidelity so präsentieren, wie sie am besten zur Geltung kommt: von den Fesseln befreit.


PIONEER
STEREO AMPLIFIER
VOLUME
BALANCE
MUTING
TRACK SEARCH
PLAY
STOP

Pioneer Compact Disc-Spieler

Die Technik

Konventionelle analoge Signalverarbeitung

In der konventionellen Audio-Technik bedient man sich durchgehend analoger Signalverarbeitung. Dabei wird bei der Aufnahme der Schall in ein in Frequenz (Tonhöhe) und Amplitude (Lautstärke) deckungsgleiches elektrisches Signal umgewandelt, die Musik analog zu diesem Signal gespeichert (in Form der Schallrillenmodulation bzw. auf Tonband „geschriebener" magnetischer Muster) und über die Anlage reproduziert. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß es die Musikinformation dem Einfluß verfälschender Faktoren aussetzt und vor dem Erreichen der Lautsprecher unvermeidlich Rausch- und Verzerrungskomponenten einfließen. Problematisch sind auch die Speichermedien selbst: Die Schallrille nutzt sich ab und kann durch Kratzer beschädigt werden. Beim Tonband lösen sich Partikel aus der Beschichtung, auch treten Selbstlöschungseffekte auf (besonders bei den oberen Frequenzen). Bei analoger Signalverarbeitung geht es also vornehmlich darum, die unvermeidlichen Klangverfälschungen in ihren Auswirkungen einzudämmen.

Digitale Aufnahme

Die digitale Aufnahmetechnik verhindert, anstatt deren Auswirkungen zu bekämpfen, schon die Entstehung der verfälschenden Faktoren. Dazu wird das Audio-Signal mit extrem hoher Häufigkeit elektronisch abgetastet — bei der Compact Disc mit einer Frequenz von 44,1 kHz, also 44.100 mal pro Sekunde. Die so gewonnenen Meßwerte setzt ein Analog/Digital-Konverter in einen Binärcode aus diskreten abgestuften Spannungen um, die Bit-Einheiten aus „0" und „1" darstellen. Diesen Prozeß bezeichnet man mit „Quantisierung".

Digitale Speicherung

Die digitalen Bits werden in Form mikroskopisch winziger Markierungen, die zu nur 1,6 Mikron auseinanderliegenden Spuren angeordnet sind, auf die Compact Disc aufgezeichnet und mit einer transparenten Schutzschicht versiegelt. Da die Abtastung kontaktfrei mittels eines Laser-Strahls erfolgt, ist die digitale Musikinformation damit dem Einfluß externer Rausch- und Verzerrungskomponenten enthoben.

Rückgewinnung des Audio-Signals

Das Wiederaufnehmen der digital gespeicherten Audio-Information ist im Prinzip sehr einfach, da das Abtastsystem nur zwischen zwei eindeutig erkennbaren Werten, den binären „1" und „0", zu unterscheiden hat. Ein mit drei Ebenen arbeitendes Servo-System sorgt dabei für präzise Fokussierung des Lasers und stellt sicher, daß stets die korrekten Daten ausgelesen werden. Etwaige Dropouts werden über eine Korrekturschaltung (Interleaving) kompensiert, die die fehlenden Bits durch Interpolation aus den vorhergehenden und den nachfolgenden Werten rekonstruiert und das Signal entsprechend vervollständigt.

Es folgt dann die Rückumsetzung von der digitalen Form in die analoge Form des Signals (Digital/Analog-Konverter). Nach dem Durchlaufen eines Tiefpaßfilters zum Aussieben hochfrequenter Störkomponenten liegt das Audio-Signal schließlich, wie beim Tuner oder Cassettendeck, zur Einspeisung in den Verstärker der Anlage am Ausgang an.

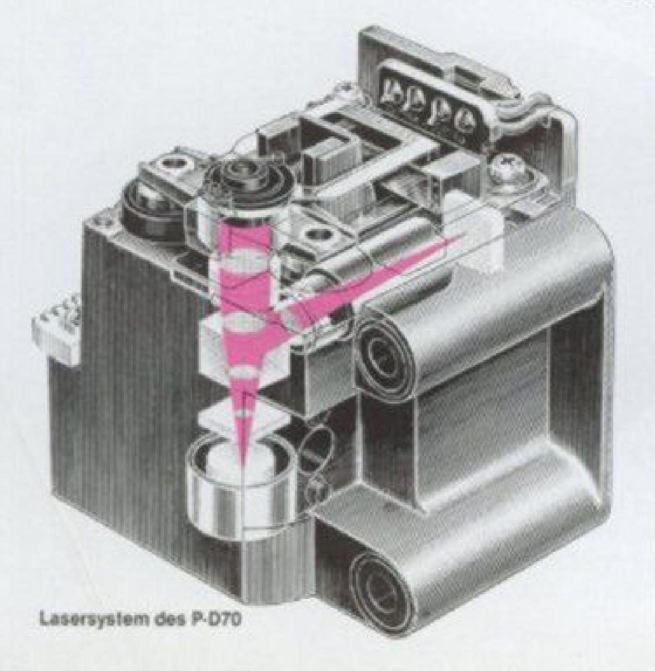
Compact Disc: Ideales Speichermedium für Musik

- *Keine Signalverluste.* Digitale Daten können fehlerfrei und ohne Qualitätseinbuße von Speichermedium zu Speichermedium transferiert werden. Das von der Compact Disc wiedergegebene Signal ist so sauber und originalgetreu wie das digitale Masterband selbst.
- *Keine Abnutzung.* Durch eine transparente Schutzbeschichtung ist die digitale Information (Milliarden winziger „Pits") vor der Einwirkung äußerer Faktoren geschützt. Da der abtastende Laserstrahl auf die Signalspuren unterhalb der Schutzschicht fokussiert ist, werden Staub und kleine Kratzer auf der CD-Oberfläche von diesem weitgehend ignoriert. Es entfallen also das bei der Schallplatte unvermeidliche Knistern und die Plosivgeräusche bei Kratzern.
- *Eine Stunde Spielzeit.* Obwohl nur 12 cm im Durchmesser (paßt problemlos in die Jackentasche), hat eine CD auf ihrer bespielten Seite Platz für mehr als eine Stunde Spielzeit.
- *Vielfache Suchlauf- und Zugriffsmöglichkeiten.* Jede CD enthält neben der Musikinformation auch digitale Angaben über die Lage und Länge der verschiedenen Titel die der CD-Spieler in seinen Speicher einliest. Anhand dieser Daten ist das Gerät in der Lage, die einzelnen Titelanfänge in jeder gewünschten Reihenfolge direkt anzusteuern und präzise auch die Spielzeit anzuzeigen.

Compact Disc: Leistungsdaten

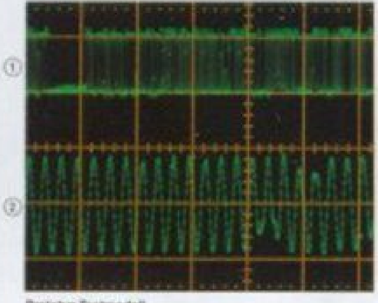
Rauschen und Verzerrungen sind praktisch nicht existent. Der Dynamikbereich ist um 50% größer als bei konventionellen Programmquellen und auch für die Dynamik eines Live-Konzertes ausreichend. Der Frequenzgang verläuft, über den vollen Audio-Bereich, so gerade wie mit dem Lineal gezogen. Die Stereo-Kanaltrennung ist nahezu absolut. In Zahlen ausgedrückt:

- Über 95 dB Dynamikbereich.
- Über 95 dB Fremdspannungsabstand.
- Klirrfaktor unter 0,004%.
- Kanaltrennung über 90 dB.
- Frequenzgang innerhalb ± 0,5 dB von 5 Hz bis 20 kHz.
- Gleichlaufschwankungen unter Meßbarkeitsschwelle.

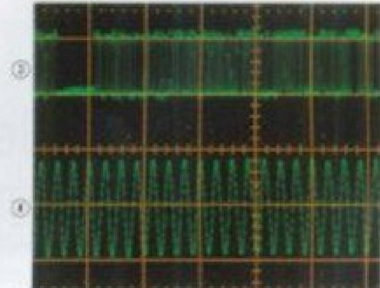


Lasersystem des P-D70

Wellenform des Audio-Ausgangssignals nach Fehlerkorrektur und Interpolation



Prototyp-Testmodell
① 2 msec/Hub
EFM-Signal mit Burstfehler von 10 konsekutiven Halbbildern. Die Länge des Signalausfalls beträgt 1,36 mSek.
② 500 µS/Hub
Ausgang 7 kHz FS-Sinuswelle. Keine Fehlerkorrektur möglich. Im 7 kHz-Bereich ergeben sich trotz Interpolation eines Mittelwertes ausgeprägte Wellenformverzerrungen.



P-D70
③ Wie unter ①
④ 500 µS/Hub
Ausgang 7 kHz FS-Sinuswelle. Der Fehler wird vollständig korrigiert, die Ausgangswellenform zeigt nur geringfügige Verzerrungen.



Perfektion neu definiert

Im Bereich Laser- und Digital-Elektronik kann Pioneer auf eingehende Erfahrung zurückgreifen — über das, was CD-Spieler technisch auszeichnet, verfügten wir mit unserem LaserDisc™-Video-System bereits lange vor dem P-D70. Zur Lösung der Spurfehlerproblematik entwickelte unser Forschungslabor ein hochwertiges Abtastsystem mit dreifacher Servoregelung. Ein Fokus-Servo garantiert schwankungsfrei präzise Scharfeinstellung des Laserstrahls auf die reflektierende Datenebene unterhalb der Schutzbeschichtung. Das zweite Servosystem zur Spurnachführung überwacht den Abstand zu den benachbarten Datenspuren und hält den Laserstrahl exakt auf der Mitte der abzutastenden Signalspur. Die dritte Servoregelung übernimmt die Anpassung der Spindeldrehzahl des Laufwerkes und sorgt für konstante Einhaltung der Lineargeschwindigkeit.

Die erweiterte Kapazität der Fehlerdetektion und Korrekturschaltungen (ausreichend für die Kompensierung von Burstfehlern über bis zu 12 konsekutive Halbbilder) und die Zusammenfassung der Signalverarbeitung zu einem großintegrierten Schaltkreis (LSI) gewährleisten maximale Klangtreue. Die Audio-Filterstufe verfügt über ein Tiefpaßfilter 11. Ordnung. Der P-D70 bietet damit volle Gewähr für problemlosen Betrieb mit allen heute im Handel befindlichen CDs.

Eine technische Besonderheit ist auch die Pegelanzeige des P-D70. Bei Umschaltung auf Binäranzeige (BINARY) kann die Pegelhöhe in ihrer ursprünglichen digitalen Kodierung, also so, wie auf der CD vorgegeben, abgelesen werden. Dies ermöglicht einen extrem breiten Anzeigebereich von – 54 dB bis + 18 dB, also 72 dB insgesamt. Bei Einsatz als normale Spitzenpegelanzeige (PEAK) reicht der Anzeigebereich von – 36 bis + 12 dB. Auch in diesem Falle erfolgt die Pegel-Berechnung auf digitaler Basis, so daß hohe Präzision gewährleistet ist.

Das informative Vierweg-Display des P-D70 gibt in Minuten und Sekunden die Gesamtspielzeit der CD an. Mit jedem Drücken der DISPLAY-Taste erfolgt Anzeige der Index-Kennung, der Gesamtspielzeit (mit Zahl der Titel auf der CD) und der noch verbleibenden Restspielzeit. Ständig ablesbar ist die Titelkennung des gerade laufenden Titels.

Der P-D70 verbindet die Annehmlichkeit frontseitiger Bedienung mit dem Komfort zahlreicher praxisgerechter Zusatzfunktionen. Sprungtasten ermöglichen direktes Ansteuern der vorhergehenden und nachfolgenden Titelanfänge. Über „Minute Search" genießen Sie Direktzugriff zu jeder Spielzeitminute innerhalb des laufenden Titels. „Index Search" erlaubt den Start der Wiedergabe ab jedem beliebigen Satzanfang innerhalb längerer Titel (bei CDs mit Indexzeichen). Ein Programmspeicher lädt Sie ein zum Vorprogrammieren von bis zu 10 Titeln Ihrer Wahl für Wiedergabe in jeder beliebigen Reihenfolge. Weitere Extras sind „Slow Scan" für schnellen Vor- und Rücklauf und eine vielseitige Wiederholfunktion. CD-Spieler P-D70 — in Komfort wie Klangqualität ein Musterbeispiel für die Überlegenheit digitaler Audiotechnik.

Pioneer-Verstärker

Die Technik

Die schaltfreien „Non-Switching*"-Verstärker von Pioneer sind bereits weltweit ein Begriff. Mit dem neuen „Dynamic Power"-System entwickelte Pioneer nun für die neuen Modelle A-80, A-70 und A-60 ein perfekt auf diese anspruchsvolle Schaltungstechnik abgestimmtes Netzteil. Die „Dynamic Power"-Spannungsversorgung ermöglicht erheblich erweiterte Dynamik und verbesserte Leistungseffizienz und somit überragend saubere Verstärkung ohne jegliche Abkappverzerrungen.

„Compact Disc" mit phantastischen 90 dB Dynamikumfang

„Verstärken" kann jeder Verstärker. Entscheidend ist das „Wie". Ein guter Verstärker sollte diese Aufgabe erfüllen, ohne zu verfälschen, also Faszination und Dramatik der zugrundeliegenden Live-Aufführung *realistisch*, d.h. unverändert, übertragen können.

Die digitale „Compact Disc" umfaßt einen Dynamikbereich von enormen 90 dB — ein „himmelweiter" Unterschied zu den bestenfalls 60 dB bei den analogen Schallplatten oder bei UKW. Für breitere Dynamik muß allerdings auch entsprechend höhere Leistung zur Verfügung stehen — also eine hohe Verstärker-Leistungsreserve.

Bezeichnen wir einmal den Durchschnittspegel bei normaler Wiedergabelautstärke mit dem Wert 0 dB. Für die Crescendi und plötzlichen vollen Einsätze eines Orchesters muß der Verstärker eine um etwa 20 dB höhere Leistung aufbringen, um das Auftreten von Abkappen zu verhindern. Wenn Sie also die Musik — Rock, Jazz oder auch Klassik — auch bei den Spitzen ungetrübt von Verzerrungen genießen wollen, brauchen Sie zumindest eine Leistungsreserve von 20 dB.

Ein praxisnaher Wert für den Durchschnittspegel 0 dB wäre zum Beispiel 1 Watt. Die Differenz von 20 dB zwischen dem Durchschnittspegel und den Pegelspitzen entspricht dem Faktor 100. Es muß somit für die sehr lauten Passagen eine Leistungsreserve von 100 Watt pro Kanal zur Verfügung stehen. (Wieviel Reserven man tatsächlich benötigt, richtet sich natürlich auch nach Faktoren wie persönliche Lautstärkepräferenzen, der Größe des Hörraumes und dem Wirkungsgrad der Lautsprecher. Was der eine als schon zu laut empfindet, mag bei anderen vielleicht die optimale Einstellung sein.)

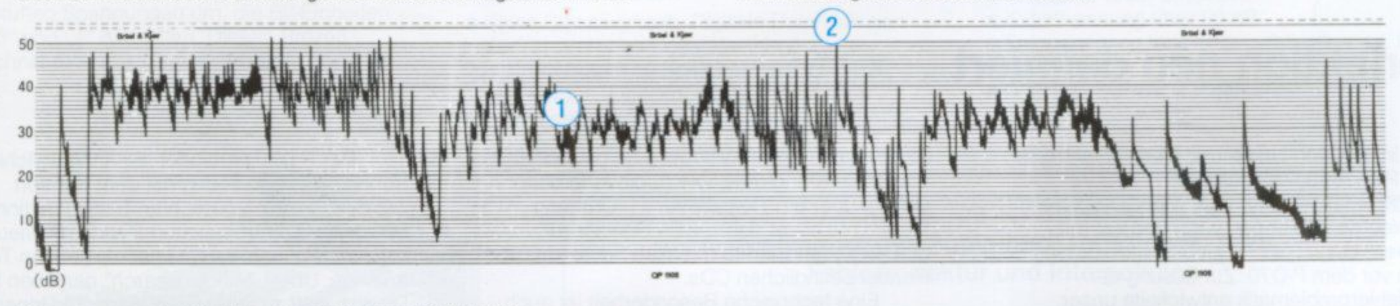
Was ist zu tun, um die für die „Compact Disc" und die neuen audiophilen Analogschallplatten benötigte höhere Leistungsreserve zu schaffen? Für eine höhere Ausgangsleistung lediglich die Abmessungen (und Kapazität) des Netzteils zu vergrößern, kann als Antwort nicht ausreichen. Vielmehr braucht man eine Stromversorgung, die höhere Effizienz und besseres Ansprechverhalten aufweist — wie das neue, speziell für das digitale Zeitalter maßgeschneiderte „Dynamic Power"-Netzteil von Pioneer.

„Dynamic Power"-Netzteil reduziert Leistungsverluste auf die Hälfte

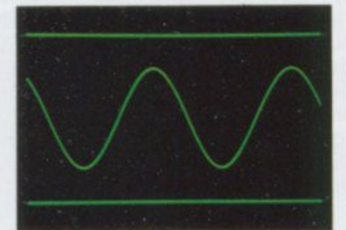
Das Pioneer „Dynamic Power"-Netzteil umfaßt zwei Versorgungssysteme, V_L für niedere und V_H für hohe Spannungen. Bei niedrigen und mittleren Pegeln werden die Ausgangstransistoren vom V_L-System mit Spannung versorgt. Sobald mit zunehmender Lautstärke der Pegel ansteigt, schaltet sich das V_H-System ein. Wie die Oszillogramme zeigen, liefert V_H in Abhängigkeit von der Stärke des

Dynamikumfang eines Musiksignals

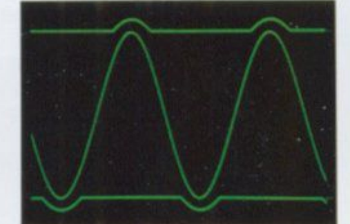
Der Graph zeigt den Wellenformverlauf bei der Verstärkung eines Musiksignals — hier der Anfang von Brahms Ballade für Klavier No. 3, „Intermezzo". Wie man sieht, liegen der Spitzenpegel bei ② etwa 20 dB über dem Durchschnittspegel (Punkt ①). Solche Pegelausschläge sind auch bei Klavier-Solo-Darbietungen durchaus die Regel. Auch leise Passagen, in denen der Pegel auf 0 abfällt, sind enthalten. Das Beispiel verdeutlicht, daß ein Verstärker nicht nur verzerrungsarm arbeiten und hohe Leistungsreserven haben sollte, sondern auch einen hohen Fremdspannungsabstand aufweisen muß, um die volle Dynamik wirklichkeitsgetreu abbilden zu können.



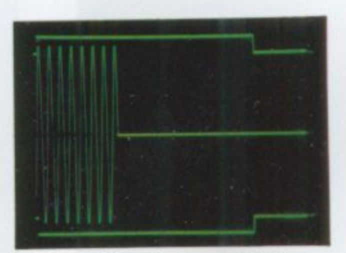
Spannungsverlauf beim „Dynamic Power"-Netzteil



Durchschnittspegel bei 400 Hz, Ausgang
Über weite Strecken, bei leiseren Passagen, genügt zur Spannungsversorgung für die Leistungstransistoren das Niederpegelsystem V_L.



Hochpegeliger Ausgang, 400 Hz
Für pegelstarke Passagen geht die Spannungsversorgung von V_L auf V_H über. Es steht damit stets eine dem Signal der Programmquelle angemessene, voll ausreichende Spannung zur Verfügung.



Hochpegeliger Ausgang, 5 kHz
Die Abbildung zeigt den Spannungsverlauf des Netzteils bei der Reproduktion eines hochpegeligen, hochfrequenten Signals. Auch nach dem Ende des Signals bleibt V_H noch vorrübergehend eingeschaltet, damit auch eventuell noch folgende plötzliche Spitzen ohne Abkappen verarbeitet werden.

Ausgangspegels einen konstanten dynamischen Spannungsspielraum. Abkappen kann daher nicht mehr auftreten. Bei Anliegen einer Serie von hochpegeligen, hochfrequenten Signalspitzen am Eingang bleibt darüberhinaus das V_H-System selbst nach dem Wiederabsinken des Pegels noch für eine bestimmte Zeit eingeschaltet. Dadurch ist dem Auftreten von Abkappverzerrungen auch bei etwaigen Verzögert nachfolgenden Spitzen vorgebeugt.

Die Effizienz dieses erstaunlich wirksamen Systems beträgt etwa das Doppelte gegenüber der Spannungsversorgung über konventionelle Netzteile. In anderen Worten, gegenüber anderen Konstruktionen halbieren sich die Leistungsverluste der Ausgangstransistoren.

Frei von Schaltverzerrungen durch „Non-Switching"-Technik

Die ideale Ergänzung zum „Dynamic Power"-Netzteil ist die „Non-Switching"-Technik der schaltfreien Modelle A-80, A-70 und A-60 — eine optimale Kombination für saubere, verzerrungsarme Verstärkung. Dabei wird über ein „High Speed"-Vorspannungs-Servosystem, unser „Vari-Bias*", die an die Leistungstransistoren angelegte Vorspannung so geregelt, daß auch die Schwankungen des Eingangspegels mit berücksichtigt werden. Vor allem aber hindert es die Leistungstransistoren daran, sich auszuschalten. Da die Transistoren nicht geschaltet werden, treten auch keine Schaltverzerrungen auf — der Klang bleibt sauber und frei von Härte.

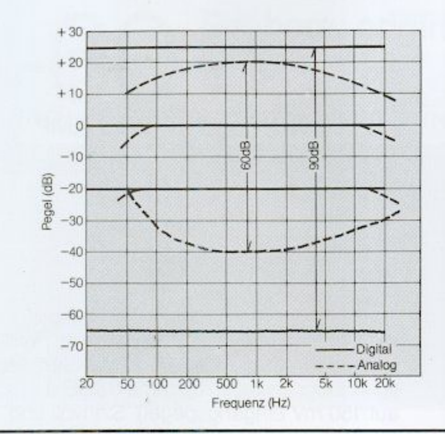
Direktanschlußmöglichkeit für MC-Tonabnehmer

Auch niederpegelige elektrodynamische Tonabnehmer (MC) können selbstverständlich direkt angeschlossen werden, ohne Dazwischenschalten teurer Zusatzgeräte. Das Modell A-80 verfügt über ein neuartiges System zur MC-Verstärkung: im Unterschied zum herkömmlichen Entzerrer mit hohem Verstärkungsgewinn kombiniert es einen Phono-Entzerrer mit einem Aufwärtstransformator, so daß beide an der Verstärkung beteiligt sind. Da bei einem Transformator weniger Windungen erforderlich sind, verringern sich auch Widerstand, Kapazität und Induktanz, was als Verbesserung im Höhenfrequenzgang zum Tragen kommt. Gleichzeitig verringert sich auch das Risiko der Überladung, da die Baßfrequenzen vom Tansformator nicht übermäßig angehoben werden müssen. Auf diese Weise erzielt der A-80 bei MC-Systemen einen erstaunlich hohen Geräuschspannungsabstand von 70 dB (150 μV Eingang).

Die Phono-Stufe der Modelle A-70 und A-60 ist als „High Gain"-Gleichstrom-Servoschaltung mit rauscharmem Doppel-FET-Eingang aufgebaut. Auch diese Verstärker erzielen mit 55 dB einen hohen MC-Geräuschspannungsabstand. Für MM-Systeme liegt der Wert sogar noch höher.

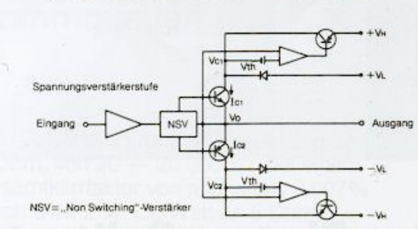
*„Non-Switching" und „Vari-Bias" sind eingetragene Warenzeichen von Pioneer.

Dynamikbereich und Frequenzgang: Analog und Digital



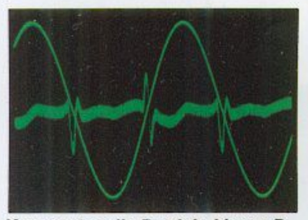
Das Diagramm läßt die drei Vorteile der digitalen Signalverarbeitung deutlich erkennen. Zunächst einmal liegt der Rauschpegel durchgehend bei –65 dB oder sogar noch niedriger — und damit volle 25 dB unter dem bei Analog-Verarbeitung. Zweitens liegt die Grenze für Spitzenpegel bei 25 dB, 5 dB höher als bei konventionellen Analogverfahren. Der dritte Vorteil ist die Verfügbarkeit eines Dynamikbereiches von 90 dB — bei allen Frequenzen und bei allen Pegeln. Mit Analogsystemen ist vollkommene Frequenzganglinearität unabhängig von der Pegelhöhe nicht erzielbar, annähernd linearer Verlauf nur bei niedrigem Pegel möglich.

Blockdiagramm des „Dynamic Power"-Netzteils

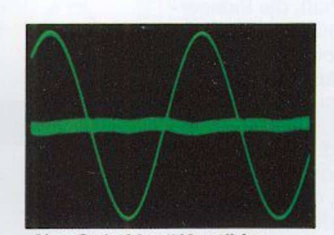


Das „Dynamic Power"-Netzteil besteht aus zwei komplementären Systemen — das Niederspannungssystem V_L und das Hochspannungssystem V_H. Über weite Strecken ist nur System V_L aktiv. Sobald der Pegel einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, schaltet sich System V_H zu und versorgt die Ausgangstransistoren mit der zusätzlich erforderlichen Spannung.

Schaltverzerrungen im Vergleich



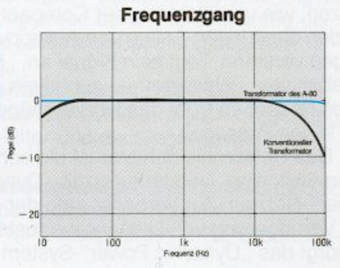
Konventionelle Betriebsklasse B
Durch das Ein- und Ausschalten der Transistoren treten impulsartige Verzerrungen auf. Dieses Phänomen bezeichnet man mit „Schaltverzerrungen".



„Non-Switching"-Verstärker
Impulsartige Ausschläge sind nicht erkennbar. Da die Transistoren nicht geschaltet werden, entstehen auch keine Schaltverzerrungen.

Aufwärts-Transformator für MC-Tonabnehmer





A-80

NON-SWITCHING-STEREO-VERSTÄRKER MIT „DYNAMIC POWER"-NETZTEIL



Das Pioneer-Spitzenmodell

Sie werden feststellen, daß der A-80 der am saubersten klingende Verstärker ist, den Sie jemals gehört haben. Mit seiner Nennleistung von 150 Watt pro Kanal, beide Kanäle ausgesteuert an 8 Ohm, 20 — 20.000 Hz, bei einem Gesamtklirrfaktor von höchstens 0,003%, verfügt das Gerät über verschwenderische Leistungsreserven. Die DIN-Ausgangsleistung an 8 Ohm beläuft sich sogar auf 2 × 220 Watt. Selbst plötzliche Spitzen, wie vor allem bei der Compact Disc, werden ohne jeden Anflug von Abkappverzerrungen verstärkt; liegt kein Signal an, „hören" sie absolutes Schweigen — auch kein noch so leises Rauschen trübt das Hörvergnügen bei den leisen Passagen.

Das Geheimnis dahinter ist die schaltfreie „Non-Switching"-Verstärkung mit „Dynamic Power"-Netzteil. Zur Verbesserung der Effizienz und Verringerung von Leistungsverlusten versorgt das „Dynamic Power"-System die Transistoren während der leisen und mittleren Pegel mit einer hier voll genügenden niederen Spannung. Sobald dann der Pegel ansteigt, wird verzögerungsfrei eine Zusatzversorgung wirksam, so daß den Transistoren stets eine zum Verhindern von Abkappverzerrungen ausreichende Spannung zur Verfügung steht. Die Effizienz des „Dynamic Power"-Systems beträgt etwa das Doppelte derer von konventionellen Netzteilen der Betriebsklasse B. Dies ist auch die Erklärung dafür, daß der A-80 mühelos 2 × 150 Watt erbringen kann, ohne massive Kühlkörper und ein überdimensioniert ausgeführtes Netzteil zu benötigen.

In der Ausgangsstufe des A-80 finden Sie eine technische Errungenschaft, die Pioneer-exklusive „Non-Switching"-Technik. Durch diese schaltfreie Auslegung bleibt das Ausgangssignal frei von Schaltverzerrungen. Da Klirrkomponenten praktisch nicht existent sind, bewahrt der Verstärker auch den seidig-weichen Charakter des Klangbildes. Als ideale Kombination zweier bahnbrechender Technologien, über die einzig Pioneer, der Welt führender HiFi-Spezialist, verfügt, empfiehlt sich dieser Verstärker als absolutes Spitzengerät.

Die neuartige Transformator/Entzerrer-Kombination des A-80 bietet einen erweiterten Übertragungsbereich, verringerte Verzerrungen und hohe musikalische Übertragungstreue mit MC-Tonabnehmersystemen. Entsprechend eindrucksvoll auch der hohe MC-Geräuschspannungsabstand: extreme 70 dB (bezogen auf 150 mV Eingangspegel). Sinnvoll und praxisgerecht ist auch der LINE STRAIGHT-Schalter des Gerätes für den Brückenschlag über die Klangregel-Potentiometer und den Betriebsartschalter. Diese Verkürzung des Signalweges ermöglicht einen zusätzlichen Gewinn an Klangtreue.

A-70 Unkompliziert, leistungsstark und elegant

NON-SWITCHING-STEREO-VERSTÄRKER MIT „DYNAMIC POWER"-NETZTEIL



- **2 × 120 Watt Ausgangsleistung an 8 Ohm,** von 20 — 20.000 Hz, bei einem Gesamtklirrfaktor von höchstens 0,003% (nach DIN: 2 × 150 Watt an 8 Ohm).
- **„Dynamic Power"-Netzteil:** Höhere dynamische Leistung für die Spitzen durch verdoppelte Leistungseffizienz.
- **„Non-Switching"-Ausgangsstufe:** Eliminierung der Schaltverzerrungen und drastische Verminderung aller anderen Verzerrungskomponenten durch schaltfreie Konstruktion.
- **„High Gain"-Phono-Stufe mit Gleichstrom-Servo:** Direktanschluß aller gängigen MM- und MC-Tonabnehmersysteme durch rauscharmen FET-Eingang mit Gleichstrom-Servosystem.
- **„Line Straight"-Schalter:** Optimierung der Übertragungstreue durch Herausnahme der Klang- und Loudness-Regelung aus dem Signalweg.
- **LED-Kontrollampen:** Direkt ablesbare Statusanzeige für „Line Straight"-Umgehung, Subsonic-Filter und die Eingangswahl (incl. Tonband).
- **Zusatzausstattung:** Schaltbares Subsonic-Filter, Tonband-Überspielmöglichkeit, Ausgänge für Boxenpaare A + B, Loudness-Taste.

A-60 Saubere, originalgetreue Verstärkung aller Programmquellen

NON-SWITCHING-STEREO-VERSTÄRKER MIT „DYNAMIC POWER"-NETZTEIL



- **2 × 100 Watt Ausgangsleistung an 8 Ohm,** von 20 — 20.000 Hz, bei einem Gesamtklirrfaktor von höchstens 0,007% (nach DIN: 2 × 130 Watt an 8 Ohm).
- **„Dynamic Power"-Netzteil:** Höhere dynamische Leistung für die Spitzen durch verdoppelte Leistungseffizienz.
- **„Non-Switching"-Ausgangsstufe:** Eliminierung der Schaltverzerrungen und drastische Verminderung aller anderen Verzerrungskomponenten durch schaltfreie Konstruktion.
- **„High Gain"-Phono-Stufe mit Gleichstrom-Servo:** Direktanschluß aller gängigen MM- und MC-Tonabnehmersysteme durch rauscharmen FET-Eingang mit Gleichstrom-Servosystem.
- **„Line Straight"-Schalter:** Optimierung der Übertragungstreue durch Herausnahme der Klang- und Loudness-Regelung aus dem Signalweg.
- **LED-Kontrollampen:** Direkt ablesbare Statusanzeige für „Line Straight"-Umgehung, Subsonic-Filter und die Eingangswahl (incl. Tonband).
- **Zusatzausstattung:** Schaltbares Subsonic-Filter, Tonband-Überspielmöglichkeit, Ausgänge für Boxenpaare A + B, Loudness-Taste.

Pioneer-Tuner

Die Technik

Das volle Leistungsvermögen dieser Tuner wird dort am deutlichsten, wo die ungünstigsten Bedingungen vorliegen: zum einen in den städtischen Ballungsräumen mit von stark einfallenden Sendern dicht besetztem UKW-Band und vielfachen Interferenz- und Mehrwegempfangsproblemen; zum anderen in abgelegenen Randbereichen, wo es gilt, trotz geringer Sender-Feldstärken noch guten Empfang zu ermöglichen.

Weil man Rausch- und Verzerrungsprobleme dort lösen sollte, wo sie entstehen: Digital-Direktdekoder

Die Abbildung 1 zeigt das vereinfachte Blockdiagramm des Schaltungsaufbaus eines konventionellen Tuners. Das empfangene UKW-Sendersignal erreicht die Detektorstufe und wird von dieser *analog* weitergegeben. Die nächste Stufe ist ein Anti-Birdie-Filter (Anti-Zwitscher-Filter), dann folgt der Multiplex-Dekoder. Hier wird das Signal mit einem aus einer Impulsreihe von 38 kHz-Rechteckwellen gemischt und in die Komponenten des linken und rechten Kanals zerlegt. Das Signal wird somit durchgehend in analoger Form verarbeitet. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß das Signal der Einwirkung von Rausch- und Verzerrungskomponenten offen ausgesetzt ist. Hinzu kommt, daß das Anti-Birdie-Filter, das zum Aussieben der Rauschkomponenten über 53 kHz benötigt wird, gleichzeitig auch Teile des Nutzsignals „abschöpft" und weitere Verzerrungen einbringt. Besonders unangenehm wirken sich auch die ungeradzahligen Harmonischen des 38 kHz-Hilfsträgers aus, da durch diese der Klirrfaktor zunimmt. Daß bei konventionellen Tunern die Klangqualität häufig stark zu wünschen übrig läßt, ist angesichts dieser ungünstigen Bedingungen verständlich.

Einer der Lösungsansätze ist der Impulszähldetektor. Hier läuft zwar die Detektion selbst digital ab, die nachfolgenden Stufen jedoch arbeiten wieder analog. Damit bleiben auch die Probleme im Zusammenhang mit der Analogverarbeitung, den Anti-Birdie-Filtern und der 38 kHz-Hilfsträger-Rechtwelle bestehen.

Die Illustration 2 veranschaulicht die Arbeitsweise des neuen Pioneer-Tuners F-90. Zunächst wird das Signal durch einen Impuls-Konverter in digitale Impulsreihen umgesetzt und weiterverarbeitet. Die Rückumsetzung in ein analoges Signal erfolgt erst im Multiplex-Dekoder, der die digitalen Signale durch Zumischen eines 38 kHz-*Sinus*wellen-Hilfsträgers in die Komponenten der beiden Kanäle zerlegt. Es besteht somit vollkommene Immunität gegenüber Rauschen und Verzerrungen. Da bei diesem Verfahren auch keine Anti-Birdie-Filter mehr benötigt wird, entfallen auch deren negative Auswirkungen auf die Klangqualität. Hinzu kommt, daß als 38 kHz-Hilfsträger eine Sinuswelle verwendet werden kann, was bedeutet, daß auch das Hilfsträgersignal keinerlei Harmonische (Klirr) einbringt.

Was diese Verbesserungen für die Wiedergabequalität bedeuten, verdeutlichen die aufsehenerregenden Meßdaten des Digital-Direktdekoder-Modells F-90: nur 0,02% (Mono) bzw. 0,04% (Stereo) Verzerrungen; eine Übersprechdämpfung von 60 dB; enorme 93 dB Geräuschspannungsabstand (Mono) und 85 dB Trennschärfe (400 kHz, schmale ZF).

Phasenstarr quarzgeregelte Synthesizer-Abstimmung: Erste Wahl in Präzision und Komfort

Beide neuen Tuner von Pioneer besitzen fortschrittliche digitale Quarz-PLL-Synthesizer-Empfangsteile. Eine phasenstarre Quarzregelung sorgt für absolut stabilen Empfang ohne jegliches Ausdriften bei Temperatur- oder Feuchtigkeitsschwankungen. Gleichermaßen überzeugend ist auch der Abstimmkomfort: je 8 UKW- und 8 MW-Sender sind beliebig vorprogrammierbar und können über die Festsendertasten direkt abgerufen werden. Bei beiden Geräten steht zusätzlich auch ein Sendersuchlauf (beide Richtungen) für direkte auto-

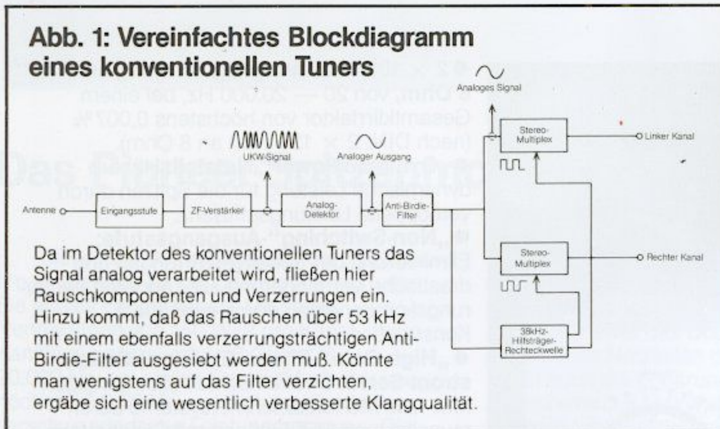


Abb. 1: Vereinfachtes Blockdiagramm eines konventionellen Tuners

Da im Detektor des konventionellen Tuners das Signal analog verarbeitet wird, fließen hier Rauschkomponenten und Verzerrungen ein. Hinzu kommt, daß das Rauschen über 53 kHz mit einem ebenfalls verzerrungsträchtigen Anti-Birdie-Filter ausgesiebt werden muß. Könnte man wenigstens auf das Filter verzichten, ergäbe sich eine wesentlich verbesserte Klangqualität.

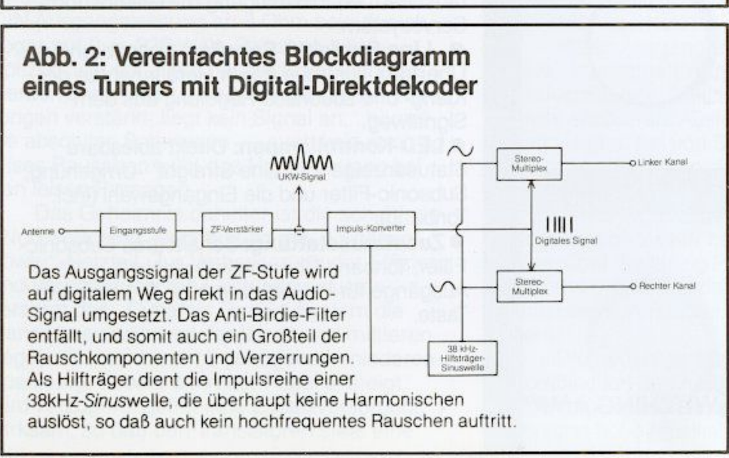
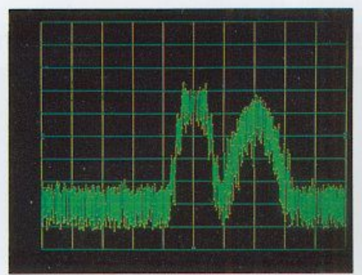


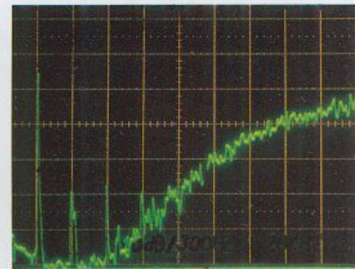
Abb. 2: Vereinfachtes Blockdiagramm eines Tuners mit Digital-Direktdekoder

Das Ausgangssignal der ZF-Stufe wird auf digitalem Weg direkt in das Audio-Signal umgesetzt. Das Anti-Birdie-Filter entfällt, und somit auch ein Großteil der Rauschkomponenten und Verzerrungen. Als Hilfträger dient die Impulsreihe einer 38kHz-*Sinus*welle, die überhaupt keine Harmonischen auslöst, so daß auch kein hochfrequentes Rauschen auftritt.



(1) HF-Eingangswellenform (98 MHz-Mittenfrequenz, moduliert mit 1 kHz)

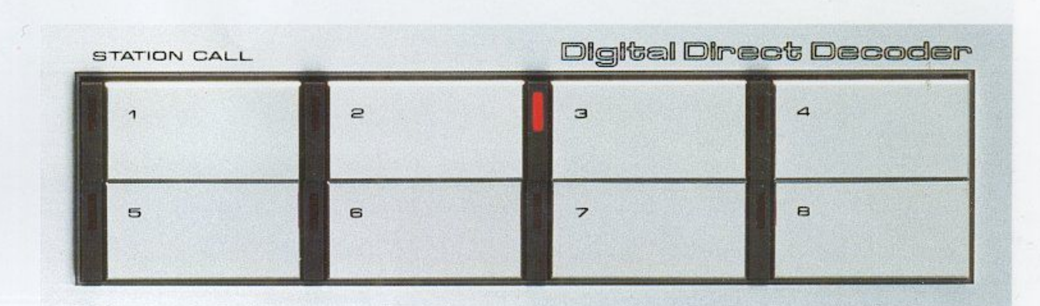
Dies ist die Wellenform eines UKW-Eingangssignals bei Abstimmung auf 98 MHz. Um 98,2 MHz sind Interferenzen durch einen Nachbarsender erkennbar.



(2) Frequenzspektrum am Detektor-Ausgang

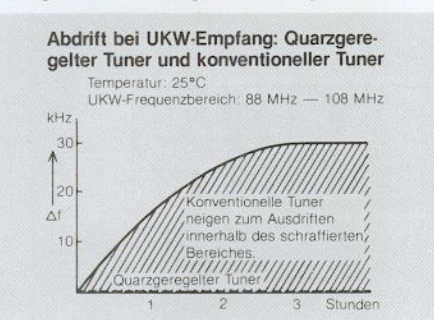
Bei diesem L+R-Gesamtsignal beträgt die Frequenz 1 kHz. Der Pilotton liegt bei 19 kHz, der Hilfträger 38 kHz. Der Anstieg oberhalb von 38 kHz repräsentiert hochfrequentes Rauschen.

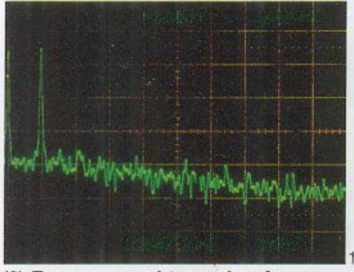
matische Abstimmung auf den nächstliegenden Sender zur Verfügung.

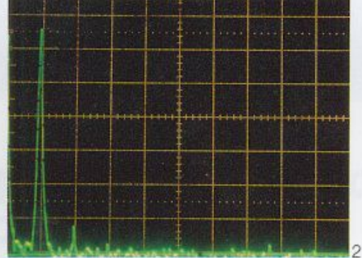


Direktweg-Multiplex-Schaltung

Der Multiplex-Stereo-Demodulator hat die Aufgabe, durch Schalten im 38kHz-Takt das Nutzsignal in die Komponenten des linken und rechten Stereo-Kanals zu zerlegen. Bei konventionellen Demodulatoren legt man dazu zwei in Serie geschaltete Transistoren in den Signalweg. Bei der neuen Direktweg-Multiplex-Schaltung unseres F-70 dagegen wird der jeweils aktive Transistor vom Signal überbrückt. Durch dieses Verfahren erreicht das demodulierte Signal den Ausgang direkt, was als verbesserter Fremdspannungsabstand und verringerte Verzerrungen zum Tragen kommt.

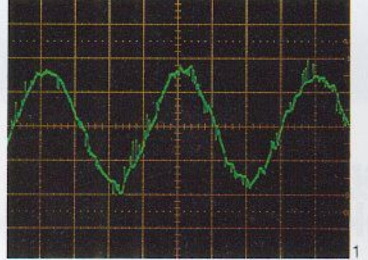


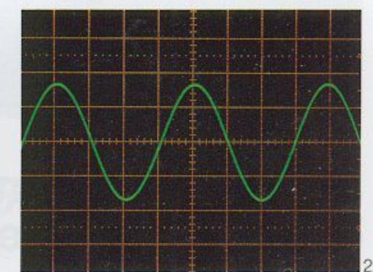

1


2

(3) Frequenzspektrum des Ausgangssignals

3-1 zeigt das Frequenzspektrum im Ausgang eines konventionellen Tuners, 3-2 im Ausgang des F-90 nach Demodulation des 1 kHz-Signals von (1). Neben dem Nutzsignal sind in 3-1 starke, in 3-2 nur geringe Rauschkomponenten erkennbar.

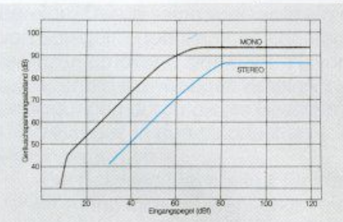

1


2

(4) Wellenform des demodulierten Ausgangssignals

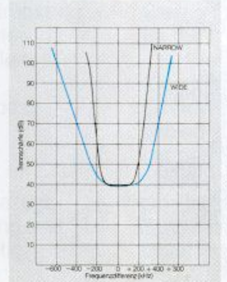
4-1 zeigt den demodulierten Ausgang eines konventionellen Demodulators, 4-2 den beim Digital-Direktdekoder. In 4-1 ist starkes Rauschen erkennbar, 4-2 ist rauschfrei.

Ultra-weiter Geräuschspannungsabstand — 93 dB (mono)



Bezogen auf 80 dBf Eigang erzielt das Gerät Geräuschspannungsabstände von extremen 93 dB (mono) bzw. 86 dB (stereo). Hohe Rauschfreiheit über einen breiten Eingangspegelbereich ist gewährleistet.

Ultra-hohe Trennschärfe — 85 dB (400 kHz Hub)



Die extrem hohe Trennschärfe von 85 dB gewährleistet extrem sauberen Empfang ohne Störeinwirkung benachbarter Sender — ein weiterer Beweis für das überragende Leistungsvermögen des F-90.



TUNER MIT DIGITAL-DIREKTDEKODER

Spektakuläre Kenndaten durch Digital-Direktdekoder-Technik

Der neue F-90 von Pioneer wird die bisherigen Vorstellungen vom Tuner von Grund auf ändern. Warum, das zeigen die zum Teil atemberaubenden technischen Kenndaten des Gerätes, eine Stereo-Kanaltrennung von hohen 60 dB und ein extrem niedriger Klirrfaktor von nur 0,02% (mono). Die Erklärung dafür ist die bereits auf den vorhergehenden Seiten beschriebene neue Digital-Direktdekoder-technik des Gerätes.

Fortschrittliche Elektronik verleiht dem F-90 Eigenschaften, die diesen Tuner deutlich von den konkurrierenden Geräten abheben. Eine lineare UKW-Eingangsstufe verbessert die Unterdrückung von HF-Intermodulationen und vermindert so die Interferenzen durch die „Geisterfrequenzen" benachbarter Stationen. In der Eingangsstufe treten somit nur minimale Verzerrungen auf. Eine weitere Neuerung in der Eingangsstufe ist deren symmetrische FET-Mischstufe. Sie sichert hohe Stabilität und saubere Unterdrückung der HF-Intermodulationen und anderen Interferenzen.

Die Detektor-Stufe beeindruckt durch ihren hohen Fremdspannungsabstand und überragende Linearität. Verantwortlich dafür zeichnet der hohe Gewinn der parallelen MOS FETs im Eingang der ZF-Stufe. Ein Schwingquarz liefert eine stabile Bezugsfrequenz (1,26 MHz) für die zweite Überlagererstufe und macht das Ausdriften des Gerätes unmöglich. Gleichzeitig reduziert dieser Oszillator auch das Auftreten von Rauschkomponenten.

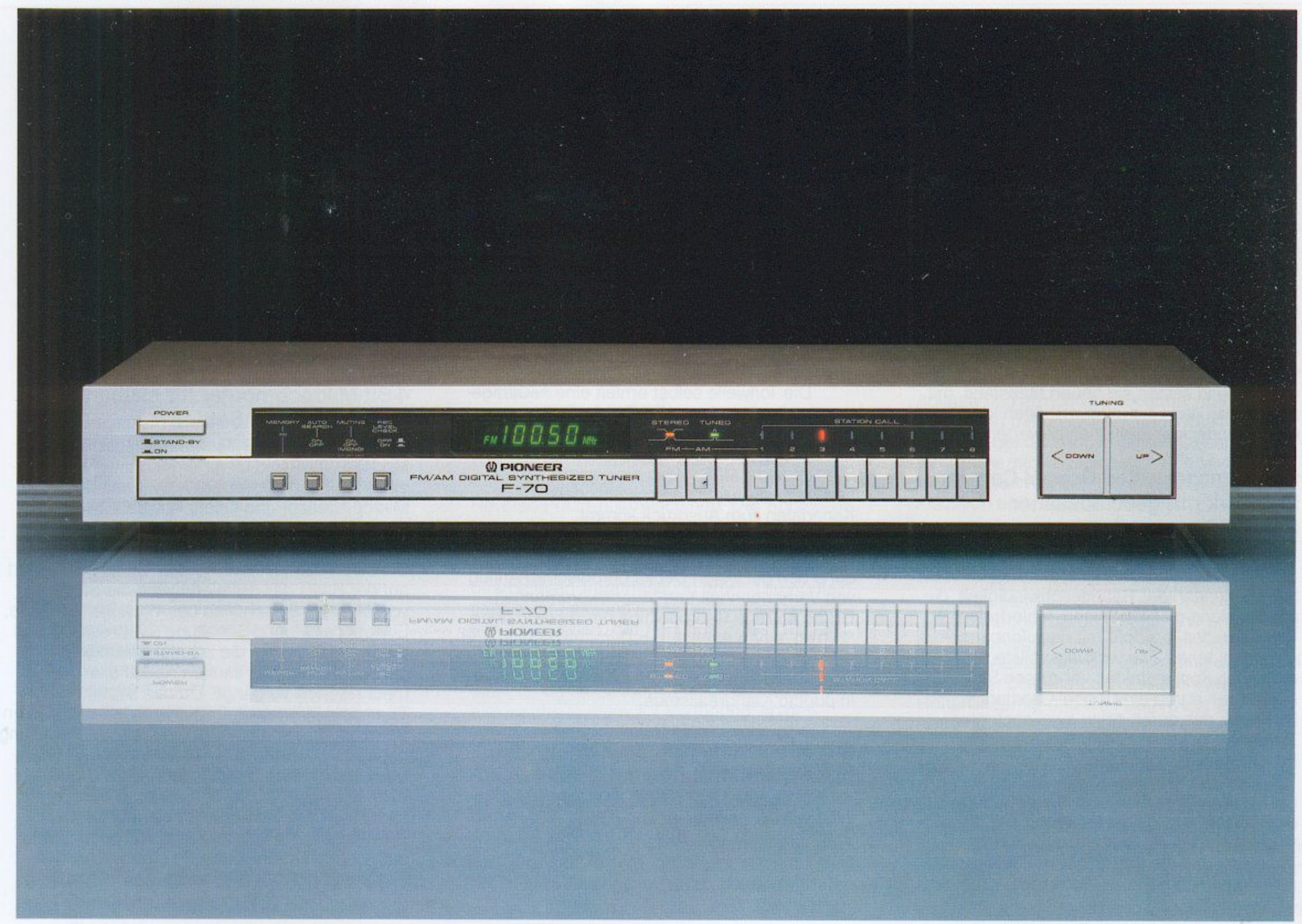
Zur besseren Anpassung an die jeweiligen Empfangsbedingungen verfügt das Gerät über einen Wahlschalter für die Bandbreite der Zwischenfrequenz. Die Position WIDE (breite ZF) ermöglicht extrem verzerrungsarme Wiedergabe für maximale HiFi-Klangtreue, Position NARROW (schmale ZF) bietet erhöhte Trennschärfe für besseren Empfang bei starken Interferenzen. Zur Optimierung der Empfangsqualität für Fernempfang bzw. starke Ortssender genügt somit ein Tastendruck.

Als Digital-Synthesizer-Tuner bietet der F-90 perfekte Driftfreiheit und hohen Festsender-Komfort. Über die Festsendertasten können je acht beliebig vorprogrammierbare UKW- und MW-Stationen jederzeit direkt abgerufen werden.

Unverfälschte Klangtreue gewährleisten die strenge Auswahl der Bauteile und die Statik-Digitalsteuerung zur Unterbindung von Rauschentwicklung. Die Aussteuerung der Aufnahme für Mitschnitte auf Band vereinfacht der eingebaute Prüfton-Generator des F-90.

F-70

DIGITAL-QUARZ-SYNTHESIZER-UKW/MW-TUNER



Anspruchsvolle Spitzentechnik und hoher Abstimmkomfort in eleganter Kombination

Der F-70 ist ein gelungenes Beispiel für das, was Pioneer-Geräte vor allen anderen auszeichnet — bestmögliche Qualität zum bestmöglichen Preis. Die fortschrittliche Pioneer-Technologie ermöglicht die harmonische Verschmelzung von unübertroffener Empfangsqualität und hohem Bedienungskomfort.

Die saubere HF-Intermodulationsunterdrückung der linearen Eingangsstufe eliminiert die Geisterfrequenzen der Sender im Wellenbereich. Durch seine wirksame Unterdrückung von Spiegelfrequenzen und anderen Interferenzen empfiehlt sich der F-70 vor allem auch für die schwierigen Empfangsbedingungen durch dichte Besetzung des UKW-Bandes in den städtischen Ballungsräumen.

Ein Schwingquarz liefert für die Abstimmung eine schwankungsfreie Bezugsfrequenz, die absolut driftfreien Empfang und hohe Stabilität gewährleistet. Gleichzeitig ermöglicht das Synthesizer-System auch umfassenden Festsender-Komfort. Je acht UKW- und MW-Stationen sind über die Festsendertasten direkt und präzise abgestimmt abrufbar. Der „Pulse Swallow"-Synthesizer der Eingangsstufe arbeitet mit einer aus der absolut stabilen Quarzfrequenz herabgeteilten Bezugsfrequenz von 25 kHz — das Zweifache der sonst üblichen Frequenz. Damit liegt diese Bezugsfrequenz oberhalb des Audio-Bereiches, was das Auftreten von Intermodulationen mit dem Nutzsignal verhindert. Ein weiterer Vorteil ist der hohe Stereo-Geräuschspannungsabstand von 80 dB.

Wesentliches Verdienst an der hohen HiFi-Klangtreue dieses Tuners hat unser neuer Direktweg-Multiplex-Demodulator. Im Unterschied zum konventionellen Demodulatoren hat das Signal hier keine schaltenden Transistoren zu durchlaufen. Damit entfallen auch die Rauschprobleme durch die Transistor-Schaltvergänge, so daß das Stereo-Signal unverfälscht sauber den Verstärker erreicht.

Auf die Festsendertasten können je acht UKW- und MW-Stationen vorprogrammiert werden. Die Abstimmung kann wahlweise automatisch (Sendersuchlauf für beide Richtungen) oder semi-automatisch per Abstimmtaste (Rasterdurchgang) erfolgen.

Ein eingebauter Prüftongenerator vereinfacht das Aussteuern der Aufnahme beim Mitschneiden von Sendungen auf Band.

Pioneer-Cassettendecks

Die Technik

Pioneer nahm die digitale Herausforderung zum Anlaß, nun auch das Cassettendeck neu zu überdenken. Das Ergebnis sind die Modelle CT-A9 und CT-A7, zwei absolute Spitzengeräte, die mit ihrem neuen „Reference Master"-Laufwerk die Technik auf eine neue Basis stellen. Beide Decks genügen Ansprüchen, die man bislang nur an digital arbeitende Audio-Bausteine zu stellen wagte. Sie nehmen damit eine Sonderstellung ein, die sie den heute bei Cassettendecks üblichen Leistungskategorien enthebt, und setzen die neuen Maßstäbe, mit denen man das Leistungsvermögen künftiger Cassettendeckgenerationen bewerten wird.

Resonanzgestuftes Doppel-Capstan-Laufwerk mit geschlossener Bandführung

Es gibt eine Vielzahl von Faktoren, wie z.B. Bandzugschwankungen, Schräglauf und Schwankungen der Bandgeschwindigkeit, die der Erzielung gleichmäßigen, fehlerfreien Kontaktes der Tonköpfe mit dem Tonband entgegenstehen. Die wirkungsvollste Abschirmung des Kopfkontaktes vor diesen Störfaktoren erzielt man durch ein Doppel-Capstan-Laufwerk, das durch seine zwei separaten Tonwellen (mit je einer Andruckrolle) den Bandlauf weitestgehend stabilisiert.

Das Pioneer „Reference Master"-Laufwerk mit geschlossener Bandführung ist eine weitergehende Verfeinerung des Doppel-Capstan-Prinzipes. Hier weisen die beiden Tonwellen und die dazugehörigen Andruckrollen unterschiedliche Durchmesser auf, so daß diese sich mit verschiedenen Drehzahlen drehen. Hieraus ergibt sich eine Abstufung der Gleichlaufschwankungsspitzen, wodurch sich das Auftreten von Resonanzen wesentlich reduziert. Die noch verbleibenden Gleichlaufschwankungen sind schon fast nicht mehr meßbar — minimale ±0,048 % (DIN) bzw. 0,018 % (effektiv, bewertet). Durch den gleichmäßigen Bandzug verringern sich gleichzeitig das Modulationsrauschen und die Pegelschwankungen.

Die Tonwelle selbst erhielt eine neuartige Spezialkörnung, unser FS-Finish. Es leistet einen wichtigen Beitrag zur Perfektionierung der Bandführung und zur Verminderung des Schlupfes der Welle, was als weitere Verbesserung in allen laufwerkspezifischen Kenndaten zum Ausdruck kommt.

Das „Reference Master"-Laufwerk ermöglicht ein ungewöhnlich freies, offenes Klangbild ohne den bei vielen Decks chronischen Anflug von Verhangenheit und Verschwommenheit. Durch getreue Reproduktion der momentanen Spitzen, einen erweiterten Dynamikbereich und wesentlich verbesserte Rauschfreiheit wird die Cassettenwiedergabe zu einem neuen Erlebnis in puncto Klangrealismus.

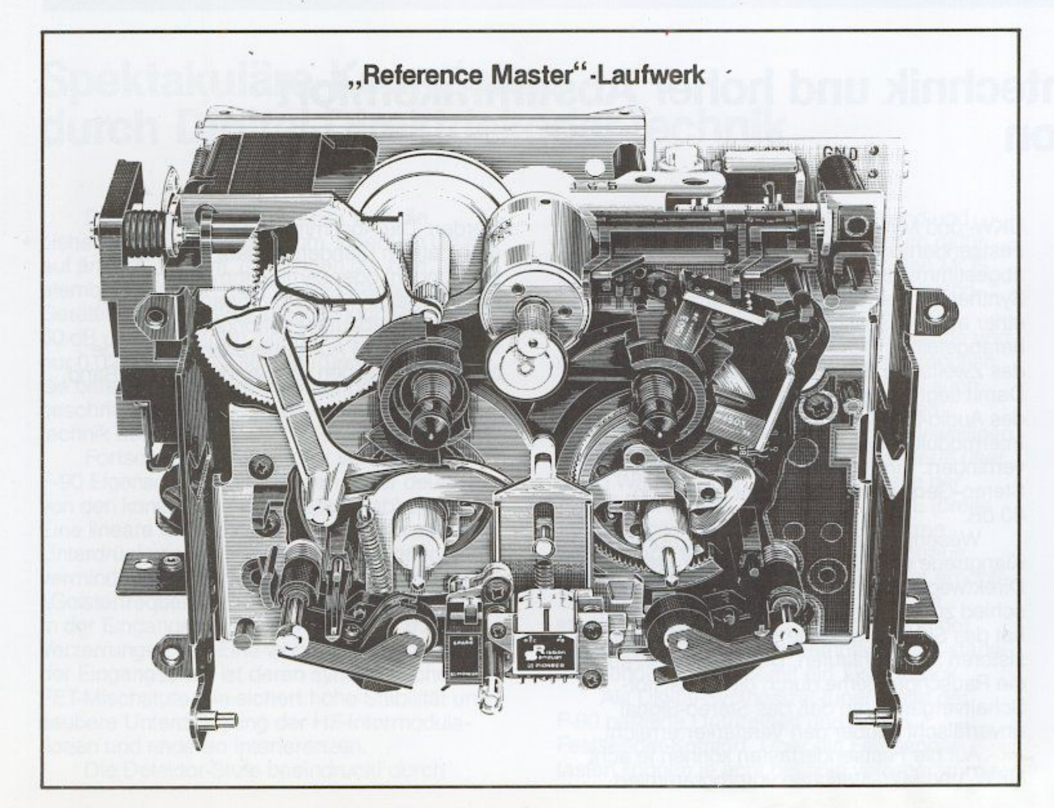
Vibrationsfeste Konstruktion und hohe mechanische Festigkeit

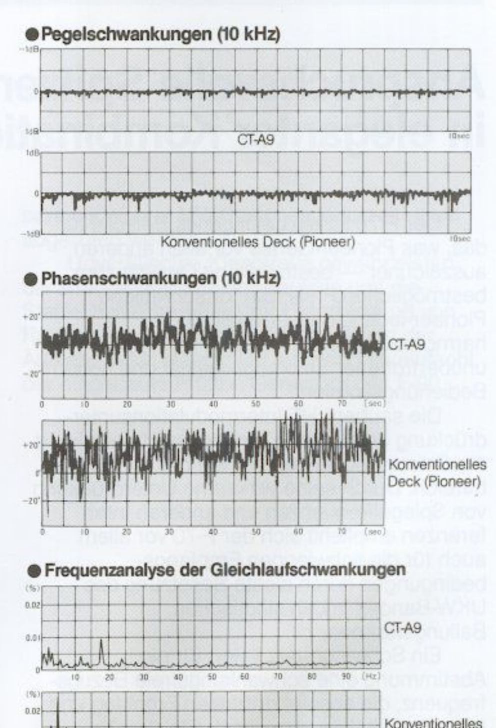
Die solide, massive Konstruktion unserer „Reference Master"-Decks verhindert das Auftreten störender Resonanzen. Für das Hauptchassis, z.B., dient eine dicke Stahlplatte mit im Vergleich zu konventioneller Bauweise etwa 2,5-facher Verbiegungsfestigkeit. Der Tonkopfblock besteht aus zwei in den Tonkopfträger eingepaßten Zink-Spritzgußteilen. Die Montage des Tonkopfträgers erfolgt mit Hilfe optischer Präzisionsinstrumente, um keinen auch noch so geringen Justagefehler zuzulassen. Diese peinliche Sorgfalt im Detail sichert gleichbleibend sauberen, von Schräglauf, Phasenschwankungen und Azimutfehlern unbeeinträchtigten Kopfkontakt.

4-Bit-Mikrocomputer für sauberen, geräuscharmen Betrieb

Die Gleichstromläufer im Antrieb der Modelle CT-A9 und CT-A7 stehen unter Aufsicht eines digitalen „Feedback"- Systems mit 4-Bit-Mikroprozessor und einem Absolut-Encoder. Der Encoder überwacht die Position aller mechanischen Teile und meldet den jeweiligen Status an den Mikrocomputer. Dieser koordiniert auf der Basis der digitalen Daten die Steuervorgänge — Einschalten des Wickeltellermotors, Einsatz der Muting-Schaltung usw. — und sorgt durch präzises, auf die zehntel Sekunde genaues Timing für sanften Ablauf aller mechnischen Vorgänge. Da das System ohne Tauchspulen arbeitet, treten auch keine hörbaren Betriebsgeräusche auf. Mikroprozessorsteuerung bedeutet gleichzeitig auch vereinfachte Bedienung. Nach dem Einsetzen der Cassette, z.B., sorgt der Prozessor dafür, daß die Ladeautomatik die Cassettenfachtür schließt, die Cassette in Position bringt und auch noch das Tonband in der Cassette strafft.

„Reference Master"-Laufwerk





Erweiterte Dynamik durch „Ribbon Sendust"-Köpfe

Die Spitzendecks von Pioneer verfügen über hochwertige „Ribbon Sendust"-Aufsprech- und Wiedergabeköpfe. Durch eine neues Spezialverfahren gelang es, aus dem wegen seiner Sprödigkeit besonders „schwierigen" Sendust Tonköpfe mit einer feinlamellierten Kernstruktur herzustellen.

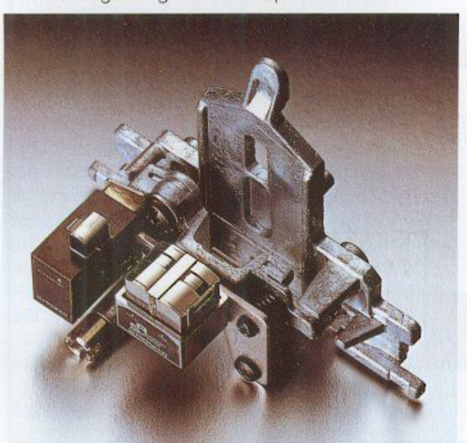
Dadurch ergibt sich eine drastische Verringerung der Wirbelstromverluste, was als deutlich erweiterter Höhenfrequenzgang zum Tragen kommt. Weitere Vorteile dieser Sendust-Köpfe sind die hohe Wiedergabe-Empfindlichkeit, verringertes Bandkontakt-Reibungsrauschen (also hoher Fremdspannungsabstand) und eine hohe magnetische Sättigungsflußdichte (höherer Ausgangspegel im Bereich der Bässe und Mitten). Desweiteren ergibt sich eine drastische Verminderung der besonders störenden dritten Harmonischen. Damit sind diese Tonköpfe in der Lage, das Leistungsvermögen jedes Tonbandes voll zu erschließen.

Die Sendust-Köpfe unserer beiden Spitzendecks (CT-A9 und CT-A7) präsentieren sich mit einer noch weitergehenden Verfeinerung: Die Kopfspaltbreite des Wiedergabekopfes wurde auf enge 0,6 μm eingemessen, wodurch sich der Ausgangspegel bei den oberen Frequenzen um volle 1,5 dB erhöht. Durch niederimpedante Auslegung wurde gleichzeitig das Ansprechverhalten verbessert.

Separate Aufsprech/Wiedergabeköpfe mit gemeinsamem Gehäuse

Ein Aufsprechkopf sollte eine breite Kopfspalte aufweisen, damit keine Übersättigung auftritt. Beim Wiedergabekopf dagegen sollte die Kopfspalte eng sein, weil man damit höhere Linearität erzielt. Der Einsatz von nur einem Tonkopf für beide Zwecke beinhaltet also stets einen Kompromiß hinsichtlich der Klangqualität.

Unsere drei Spitzenmodelle (CT-A9, CT-A7 und CT-90R) erhielten daher zwei separate Tonköpfe mit optimal auf die jeweilige Aufgabe abgestimmten Kopfspaltbreiten. Hinzu kommt ein leistungsfähiger Löschkopf. Diese hochwertige Dreikopfbestückung gewährleistet hohe Frequenzganglinearität und niedrige Verzerrungen.



Um sicherzustellen, daß die Kopfspalten sich stets parallel auf gleicher Höhe befinden, wurden die beiden Tonköpfe in einem gemeinsamen Präzisionsgehäuse untergebracht. Diese Konstruktion ist praktisch frei von Azimut-Fehlern und azimut-bedingten Übersprech- und Frequenzgangproblemen. (Hinterbandkontrolle ist bei der CT-90R nicht möglich.)

Hochwertige Auto-Reverse-Mechanik mit schwenkendem Tonkopfblock

Die Modelle CT-90R und CT-70R sind Auto-Reverse-Präzisionsmaschinen. Der Kopfschlitten ist so konstruiert, daß beim Umschalten auf die andere Cassettenseite der Tonkopfblock sich um 180 Grad in der auf Mikron-Toleranzen gearbeiteten Trägerfassung dreht. Die Kontaktfläche der Fassung ist mit einem Spezialgleitfilm beschichtet, der reibungsarmes Drehen bei minimalem Spiel erlaubt.

Durch das Schwenken des Tonkopfblocks steht für beide Cassettenseiten dasselbe elektrische System zur Verfügung, so daß zwischen Seite A und B keine Pegel- oder Frequenzgangabweichungen auftreten. Da die Tonköpfe präzise justiert in das Gehäuse eingearbeitet sind, entfällt der Azimutfehler zwischen den Kopfspalten. Ein LED-Sensor sorgt für zügige Auto-Reverse-Umschaltung bereits bei Erreichen des Vorspannbandes am Bandende.

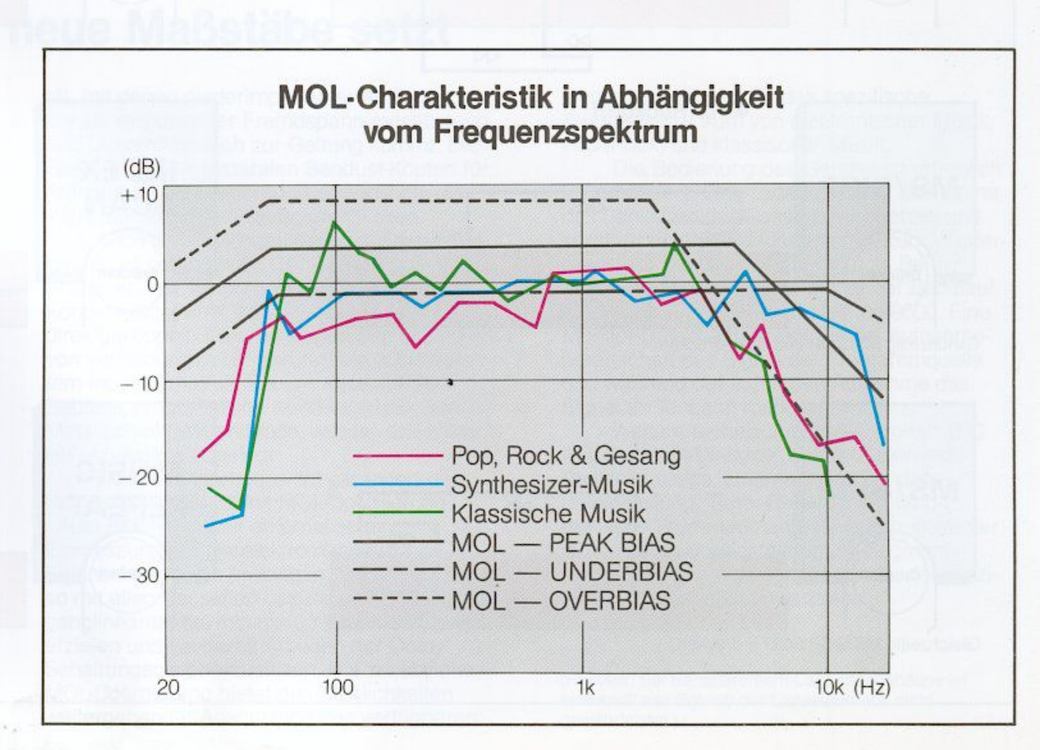
Computergesteuertes Laufwerk mit Dreimotoren-Direktantrieb

Die Modelle CT-90R und CT-70R besitzen Dreimotorenlaufwerke mit Direktantrieb der Tonwelle (in Vorwärtsrichtung) und der beiden Wickelteller. Durch den Direktantrieb entfällt das sonst übliche Transmissionssystem mit Riemen, Umlenk- und Spannrollen, ist also sehr viel unkomplizierter aufgebaut und entsprechend langlebiger und zuverlässiger. Eine Mikroprozessorsteuerung koordiniert die Abläufe und ermöglicht einfache, problemlose Bedienung mit umfangreichem Automatik-Komfort. Bei den Antriebsmotoren handelt es sich um kernlose Gleichstrom-Servo-Hallmotoren von Pioneer, bekannt für ihre hohe Präzision und Gleichlaufstabilität.

Automatische BLE-Einmessung mit MOL-Optimierung

BLE steht für „Bias, Level, Equalization", d.h. Vormagnetisierung, Pegel und Entzerrung, die ausschlaggebenden Faktoren bei der Tonband-Aufnahme. Die Einstellung dieser drei Parameter bestimmt den Frequenzgang, die Höhenlinearität und die Ausgewogenheit der Aufnahme-Aussteuerung.

Will man das Leistungsvermögen des Tonbandes voll ausschöpfen, ist die Balance dieser Parameter von Fall zu Fall neu zu bestimmen, da von Marke zu Marke und Cassette zu Cassette Unterschiede in den elektromagnetischen Eigenschaften des Bandes bestehen können. Bei dem „Auto BLE"-System von Pioneer übernimmt diese Einmessung ein 4-Bit-Mikrocomputer, der in wenigen Sekunden die optimale Konstellation ermittelt.



Unser Spitzenmodell CT-A9 verfügt über ein „Auto BLE"-System mit zusätzlicher MOL-Optimierung für noch weitergehende Feineinstellung. MOL („Maximum Output Level") bezeichnet hier den höchsten Ausgangs- bzw. Aufsprechpegel, den das Tonband noch verarbeiten kann, ohne daß mehr als 3% Verzerrungen auftreten. Die Höhe dieses Pegels schwankt in Abhängigkeit vom Frequenzspektrum des Signals.

Die MOL-Optimierung des CT-A9 ermöglicht es, durch Abstimmung der Vormagnetisierung auf das Frequenzspektrum des Audiosignals den verfügbaren MOL-Spielraum besser auszunutzen. Es stehen drei Vormagnetisierungsvariationen zur Auswahl: PEAK BIAS bietet hohe MOL-Linearität über ein sehr breites Frequenzspektrum, vorteilhaft besonders für Pop, Rock und Gesang. UNDERBIAS erlaubt einen höheren maximalen Ausgangspegel im oberen Frequenzspektrum. Diese Einstellung eignet sich besonders für Synthesizer-Musik, da diese starken Obertonreichtum aufweist. OVERBIAS, schließlich, erweitert den MOL-Spielraum für das Spektrum der unteren und mittleren Frequenzen. Es empfiehlt sich daher vor allem für klassische Musik.

Diese MOL-Optimierung je nach Charakter der aufzunehmenden Musik erlaubt eine noch weitergehende Ausnutzung des verfügbaren Dynamikspielraums. Für eine ausgewogene Gesamtbalance der Aufnahme-Parameter garantiert „Auto BLE".

Maximaler Bedienungskomfort durch Computerhilfe

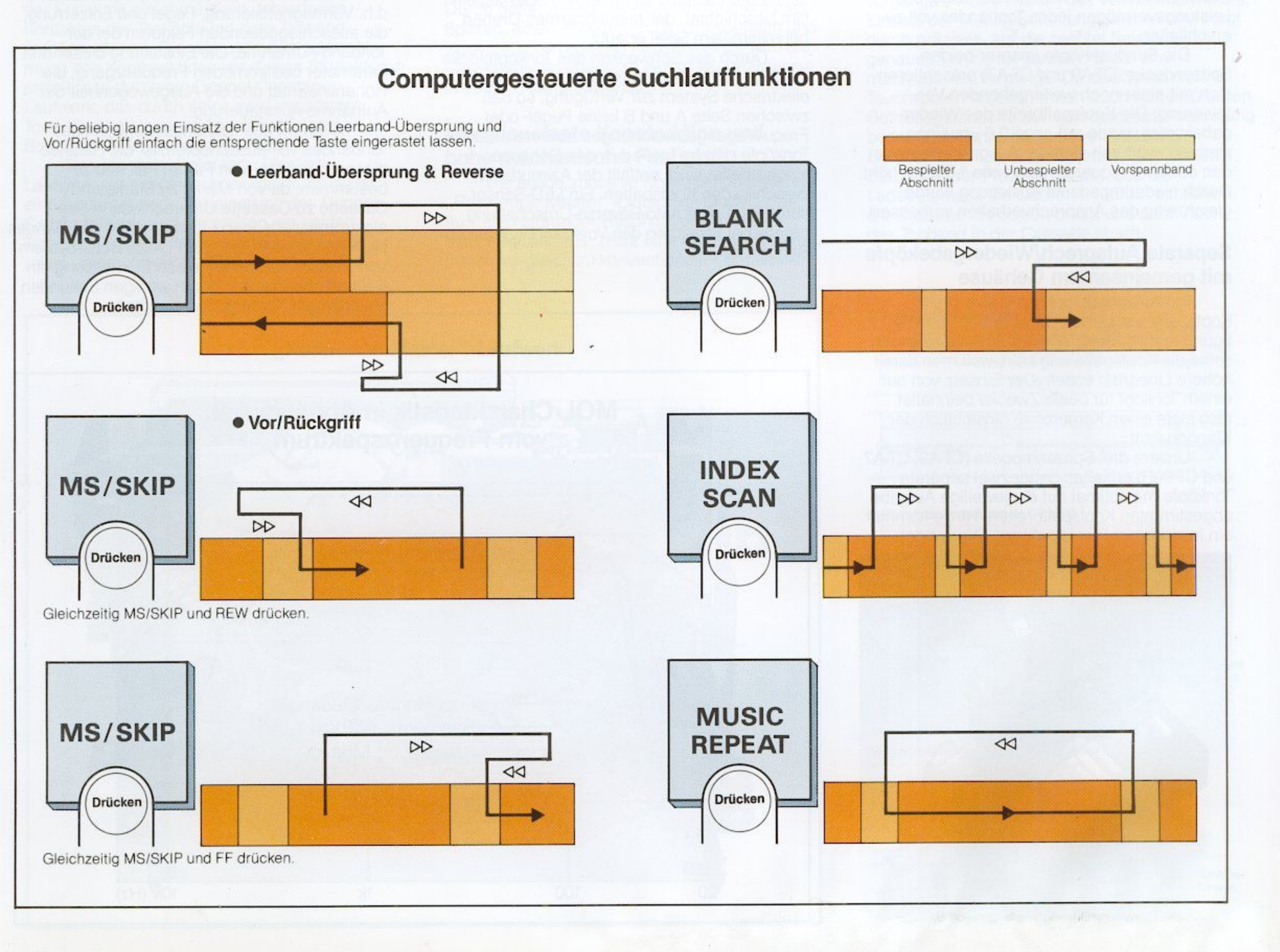
Blank Search — Sucht für Sie den noch verfügbaren Aufnahmeraum zum Anfügen weiterer Titel. Das Band wird automatisch so aufgespult, daß eine passend lange Leerstelle (etwa 4 Sekunden) freibleibt.

Index Scan — Für schnelles Hineinhören in die Anfänge. Das Gerät eilt von Titel zu Titel und stellt Ihnen die ersten Takte (jeweils etwa sieben Sekunden) vor.

Skip & Reverse — Längere Leerstellen werden einfach ausgelassen, um schnell zum nächsten Titel vorzueilen. Diese Funktion arbeitet auch beim Reverse am Bandende, um die Wiedergabe zügig mit dem ersten Titel der anderen Seite fortzusetzen.

Music Repeat — Läßt Sie einzelne Titel oder die ganze Cassette bis zu acht Mal aufeinanderfolgend abspielen.

Echtzeitanzeige — Die noch verbleibende Spielzeit für Aufnahme oder Wiedergabe kann in Minuten und Sekunden abgelesen werden.





Ein Referenzdeck, das neue Maßstäbe setzt

Das CT-A9 ist der erste Repräsentant einer neuen Cassettendeck-Leistungsklasse. Es begründet seine Sonderstellung durch unmittelbar hörbare Überlegenheit. Geringere Gleichlaufschwankungen als jedes andere Deck, nahezu völlige Abwesenheit von Rauschen und Verzerrungen, linealgerader Frequenzgang — kurzum, eine Klangqualität, die rundherum beeindruckt.

Wesentlichen Anteil daran hat das neue „Reference Master"-Laufwerk. Es handelt sich um ein geschlossenes Bandführungssystem mit zwei Tonwellen, das das Modulationsrauschen und die Pegelschwankungen wesentlich reduziert. Den Tonwellenantrieb übernimmt ein phasenstarr quarzgeregelter Gleichstrom-Servoläufer, der die Gleichlaufschwankungen auf kaum mehr meßbare ±0,048 % (DIN) bzw. 0,018 % (effektiv, bewertet) insgesamt begrenzt. Präzises Timing und geräuschfreien, problemlosen Betrieb gewährleistet die Laufwerksteuerung über einen 4-Bit-Mikrocomputer mit Absolut-Encoder.

Die neuentwickelte „Ribbon Sendust"-Kopfbestückung des CT-A9 kombiniert die bekannten Vorteile des folienlamellierten Sendust, wie z.B. die erweiterte Höhenlinearität, mit denen niederimpedanter Auslegung, die als verbesserter Fremdspannungsabstand und Dynamikbereich zur Geltung kommt. Die Bestückung mit separaten Sendust-Köpfen für Aufnahme und Wiedergabe ermöglichte die Wahl der optimalen Kopfspaltenbreiten.

Auch die Auslegung der Verstärkerschaltungen ist beispielhaft. Der Wiedergabe-Entzerrer, z.B., ist ohne dazwischenliegende Kondensatoren mit dem Tonkopf gleichstromdirektgekoppelt. Dies verhindert das Einfließen von Verfärbungen bei gleichzeitig verbessertem Inpulsverhalten. Bei der Auswahl der Bauteile, einschließlich Kondensatoren und Metallschicht-Widerstände, wurden strengste HiFi-Maßstäbe angelegt.

Hohe Aufnahmequalität garantiert das Pioneer „Auto BLE" mit MOL-Optimierung. „Auto BLE" dient zur automatischen Einmessung auf die elektromagnetischen Eigenschaften des jeweiligen Tonbandes, um so mit allen Cassetten bestmögliche Frequenzganglinearität bei minimalen Verzerrungen zu erzielen und sauberes Arbeiten der Dolby-Schaltungen sicherzustellen. Die zusätzliche MOL-Optimierung bietet drei Möglichkeiten weitergehender Ausnutzung des verfügbaren Dynamikbereiches für das spezifische Frequenzspektrum von elektronischer Musik, Pop (Rock) und klassischer Musik.

Die Bedienung des Gerätes ist erfreulich unkompliziert. Eine Ladeautomatik übernimmt das Schließen des Cassettenschachtes und sorgt für richtige Bandspannung. Zum Wiederausrasten genügt ein Tastendruck. Bei Schnellvor- und Rücklauf stoppt der Bandlauf automatisch bei Zählwerkstellung 0000. Eine Monitor-Umschaltung läßt Sie bei Aufnahmebereitschaft das Signal der Programmquelle und während der laufenden Aufnahme das Signal ab Tonband mithören.

Weitere technische Extras: Dolby* B/C NR, Suchlauf-Direktzugriff, Bandzählwerk/Restzeitanzeige, automatische Bandsorteneinstellung, Timer-Bereitschaft, automatische Stummaufnahme, Hauptpegelregler mit L/R-Pegelvoreinstellung, 35-Segment-Fluoreszenz-Pegelmeter mit bandsortenspezifischer Übersteuerungsanzeige.

(Hinweis: Bei transparentem Cassettengehäuse ist einwandfreier Betrieb der Ladeautomatik nicht gewährleistet.)

*„Dolby" und das Doppel-D-Symbol sind Warenzeichen der Dolby Laboratories Licensing Corporation.

CT-A7

DREIKOPF-CASSETTENDECK MIT „REFERENCE MASTER"- LAUFWERK



Sonderklasse in Technik und Leistungsvermögen

Das Modell CT-A7 ist in seiner technischen Auslegung mit unserem neuen Referenzdeck CT-A9 in vielem identisch. Es verfügt über das gleiche „Reference Master"-Laufwerk und unsere neuen „Ribbon Sendust"-Tonköpfe. Damit gibt es nur ein anderes Cassettendeck, das unser CT-A7 auf die Plätze verweisen könnte: Referenzdeck CT-A9. Dennoch — das CT-A7 kostet bei weitem nicht so viel, wie die aufwendige technische Ausstattung vermuten ließe.

Das „Reference Master"-Laufwerk ist ein ausgefeiltes Dual-Capstan-System mit geschlossener Bandführung. Zwei separate Tonwellen sorgen für präzisen Bandlauf und gleichmäßige Bandspannung, also sauberen, stabilen Kopfkontakt. Da die beiden Tonwellen (und Andruckrollen) verschiedene Durchmesser aufweisen, rotieren sie mit unterschiedlicher Drehzahl. Dies bedeutet, daß sich die Spitzen etwaiger Gleichlaufschwankungen gegeneinander verschieben, was das Auftreten von Resonanzen wirkungsvoll reduziert. Diese neue Laufwerkskonstruktion bietet dramatisch verbesserte Werte für Gleichlaufschwankungen, Modulationsrauschen, Pegelschwankungen und Dropouts und hat so wesentlichen Anteil an der hohen Klangqualität. Für problemlosen, zuverlässigen Betrieb erhielt das Laufwerk eine 4-Bit-Mikrocomputersteuerung mit Absolut-Encoder.

Auch das CT-A7 verfügt über unsere impedanzarmen neuen „Ribbon Sendust"-Tonköpfe, die sich durch hohe Linearität, hohe Empfindlichkeit, einen hohen maximalen Ausgangspegel und verzerrungsarme Signalverarbeitung auszeichnen. Die separaten Aufsprech- und Wiedergabeköpfe der Dreikopfbestückung sind zur Minimierung des Azimut-Fehlers in ein gemeinsames Präzisionsgehäuse eingearbeitet. Übersprechen und gegenseitige Interferenzen zwischen den Köpfen bleiben marginal. Der Wiedergabekopf ist im Interesse sauberer, unverfälschter Klangqualität mit seinem Gleichstromverstärker direktgekoppelt.

Beeindruckend ist auch die gute Bedienbarkeit. Einfach die Cassette einschieben — sie wird automatisch eingezogen. Die Automatik strafft sogar die Bandschlaufen, damit das Tonband sich nicht an der Mechanik verfangen kann. Zum Ausrasten, auch bei noch laufender Wiedergabe, genügt ein einziger Tastendruck. Ebenfalls auf Tastendruck stoppt der Schnellvor- und Rücklauf automatisch bei Erreichen der Zählwerkanzeige „0000". Praktisch ist auch die Monitorfunktion für automatisches Umschalten zwischen Vorbandkontrolle bei Aufnahmebereitschaft und Hinterbandkontrolle während der laufenden Bandaufnahme. Eine Stummaufnahmetaste erlaubt automatisches Anfügen von vier Sekunden langen Leerstellen auf einfachen Tastendruck.

Weitere Besonderheiten: Dolby B/C NR, Suchlauf-Direktzugriff, vierstelliges elektronisches Bandzählwerk, automatische Bandsorteneinstellung, Timer-Bereitschaft, 18-Segment-Fluoreszenz-Pegelmeter mit bandsortenspezifischer Übersteuerungsanzeige.

(Hinweis: Bei transparentem Cassettengehäuse ist einwandfreier Betrieb der Ladeautomatik nicht gewährleistet.)

CT-90R

DREIKOPF-CASSETTENDECK MIT AUTO-REVERSE FÜR AUFNAHME UND WIEDERGABE



Fernbedienung JT-216 nicht im Preis inbegriffen.

Auto-Reverse-Komfort, Dreikopfbestückung, automatische Feineinmessung und Computer-Komfort

Modell CT-90R, das Spitzenmodell unter den Auto-Reverse-Decks von Pioneer, hat alles, was man sich von einem perfekten Cassettendeck erträumen kann — neueste Technik, die man noch vor wenigen Jahren für unerreichbar hielt. Unser folienlamellierter Sendustkopf, z.B., bietet breite Dynamik und dennoch erweiterte Höhenlinearität. Unser schwenkender Tonkopfblock kombiniert die hohe Präzision einer Dreikopfbestückung mit umfassendem Auto-Reverse-Komfort. (Hinterbandkontrolle ist nicht möglich.)

Das Gerät verfügt über separate Aufsprech- und Wiedergabeköpfe aus dem neuen folienlamellierten Sendust (Ribbon Sendust), untergebracht in einem gemeinsamen Präzisionsgehäuse. Die Bestückung mit separaten Köpfen ermöglicht die Optimierung der Kopfspaltabmessungen auf die jeweilige Aufgabe des Tonkopfes — erhöhte Empfindlichkeit und niedrigere Verzerrungen durch breitere Aufsprechspalte, erweiterter Frequenzgang durch schmalere Wiedergabespalte. Die unverrückbar feste Justierung der Tonkopfspalten reduziert den Azimut-Fehler, so daß Übersprechen und Qualitätseinbußen kaum mehr auftreten können.

Für die Umschaltung zwischen den Cassettenseiten sind die Tonköpfe schwenkbar gelagert, was neben ruckfreiem, geräuscharmem Betrieb den Vorteil hat, daß man auf beiden Cassettenseiten den gleichen hohen Ausgangspegel und überragend sauberen Frequenzgang erzielt. Das Reverse selbst läuft sehr zügig ab, da mittels eines LED-Sensors die Umschaltung der Betriebsrichtung bereits bei Erreichen des Vorspannbandes erfolgt.

Das Bandlaufwerk repräsentiert technischen Höchststand. Der Antrieb über drei Direktantriebsmotoren vereinfacht die Laufwerkmechanik und garantiert verbesserte Präzision und Zuverlässigkeit. Alle drei Motoren sind zur Verminderung der Gleichlaufschwankungen als verkämmungsfreie kernlose Hall-Konstruktionen ausgeführt. Gesteuert wird das Laufwerk von einem Mikrocomputer, dessen Aufgabe darin besteht, den praktischen Betrieb weiter zu vereinfachen. Dazu gehören die bereits ausführlich beschriebenen Funktionen Aufnahmeraum-Suchlauf, Index Scan, Leerband-Übersprung & Reverse und fortlaufende Wiederholung sowie die Steuerung des Echtzeit-Bandzählwerkes.

Ein weiterer Mikroprozessor übernimmt für Sie die Feineinstellung der Vormagnetisierung und des Aufnahmepegels sowie die Umschaltung der Entzerrung auf die elektromagnetischen Eigenschaften des jeweiligen Tonbandes. Dieses Auto-BLE-System stellt sicher, daß das Leistungsvermögen aller Bandsorten und Marken voll ausgeschöpft werden kann. In nur acht Sekunden werden Pegel und Vormagnetisierung so eingemessen, daß ein breiter Übertragungsbereich, niedrige Verzerrungen, hohe Linearität und sauberes Arbeiten der Rauschunterdrückung gewährleistet sind — automatisch, auf einfachen Tastendruck.

Zusätzlich zum standardmäßigen Dolby-B verfügt das Deck über das neue Dolby-C-Rauschunterdrückungssystem. Das Dolby-C ermöglicht praktisch rauschfreie Wiedergabe bei breitem Dynamikbereich. Das Klangbild ist nahezu völlig frei von Rauschmodulationen und hörbarem „Atmen".

CT-1040W

Zwei Cassetten teile und maximaler Komfort

ZWEICASSETTENDECK



- **Einfaches Kopieren:** Geräteinternes Überspielen von Aufnahmen mit normaler und doppelter Bandgeschwindigkeit.
- **Suchlauf-Direktzugriff:** Bis zum 9. Titel in Vor- und 8. Titel in Rücklaufrichtung Direktzugriff mit Wiedergabestart.
- **Überspiel-Synchronisierung:** Startkoordinierung der beiden Cassettenteile auf einfachen Tastendruck — Wiedergabe beim einen, Aufnahme beim anderen.
- **Seitenwechsel:** Bei Erreichen des Bandendes automatische Fortsetzung der Wiedergabe mit der anderen Cassette.
- **Weitere Besonderheiten:** IC-Logik für alle Laufwerksfunktionen, Dolby-B-Rauschunterdrückung, LED-Pegelanzeigen, automatische Bandsorteneinstellung, Timer-Bereitschaft, Tonhöhen-Feineinstellung (Wiedergabe-Seite), Stummaufnahme-Taste.

CT-X8W

Höhere Flexibilität als bei separaten Decks

ZWEICASSETTENDECK



- **Einfaches Kopieren:** Geräteinternes Überspielen von Aufnahmen mit normaler und doppelter Bandgeschwindigkeit.
- **Suchlauf-Direktzugriff:** Bis zum 9. Titel in Vor- und 8. Titel in Rücklaufrichtung Direktzugriff mit Wiedergabestart.
- **Überspiel-Synchronisierung:** Startkoordinierung der beiden Cassettenteile auf einfachen Tastendruck — Wiedergabe beim einen, Aufnahme beim anderen.
- **Seitenwechsel:** Bei Erreichen des Bandendes automatische Fortsetzung der Wiedergabe mit der anderen Cassette.
- **Abgestimmtes Design:** Volle optische Harmonie mit den Shelf Compo-Serie.
- **Weitere Besonderheiten:** IC-Logik für alle Laufwerksfunktionen, Dolby-B-Rauschunterdrückung, automatische Bandsorteneinstellung, Aussteuerungsautomatik, Timer-Bereitschaft, Tonhöhen-Feineinstellung (Wiedergabe-Seite), Stummaufnahme-Taste.



RT-909

AUTO-REVERSE-SPULENBANDMASCHINE MIT DOPPELTER TONWELLE UND DREIMOTORENLAUFWERK

Aufnahme und Wiedergabe in professioneller Qualität

- Dreimotoren-Bandlaufwerk mit doppelter Tonwelle und „Closed Loop"-Bandführung.
- Vierkopfbestückung mit Hinterbandkontrolle.
- Wiedergabe-Auto-Reverse für unbegrenzte fortlaufende Wiederholung.
- Geeignet für Spulen bis zu 10 1/2 Zoll für ununterbrochene Langzeitaufnahme.
- Verbesserter Kontakt der Tonköpfe mit dem Band durch symmetrischen Bandweg.
- Tipptasten-Bandlaufsteuerung mit Logikschaltung.
- Professionelle Kenndaten: Frequenzgang 20 Hz bis 28 kHz, ± 3 dB; über 60 dB Fremdspannungsabstand; Gleichlaufschwankungen unter 0,04% (effektiv, bewertet).
- Fluoreszenz-Spitzenpegelanzeige; separate Einstellung von Vormagnetisierung und Entzerrung; Tonhöhen-Feineinstellung; Timer-Start; Mikrofon/Line-Zumischmöglichkeit.

*Wird mit nur einer Spule geliefert.

CT-70R Ein Deck für Audio-Puristen

DREIMOTOREN-CASSETTENDECK MIT AUTO-REVERSE FÜR AUFNAHME UND WIEDERGABE



Fernbedienung JT-216 nicht im Preis inbegriffen.

● **Auto-Reverse bei Aufnahme und Wiedergabe:** Hohe Zuverlässigkeit, gleicher Frequenzgang und Ausgangspegel mit beiden Cassettenseiten durch schwenkenden Präzisions-Aufsprech/Wiedergabekopf.
● **Mikrocomputer-gesteuerter Dreimotoren-Direktantrieb:** Ruhiger, verkämmungsfreier Lauf durch drei bürstenlose Gleichstrom-Servomotoren im Direktantrieb. Hoher Bedienungskomfort durch Mikroprozessorlogik.
● **Folienlamellierter Sendustkopf:** Hoher Fremdspannungsabstand, breite Dynamik und ausgezeichnete Linearität im Höhenfrequenzgang. Der ideale Partner für Reineisenband.
● **Computergesteuerte Suchlauffunktionen:** Einschließlich Index Scan, Aufnahmeraum-Suchlauf, Leerband-Übersprung & Reverse, Wiederholbetrieb.
● **Dolby-C:** Erweiterter Dynamikbereich und rauscharme Wiedergabe durch hocheffiziente Rauschunterdrückung (19 dB bei 5 kHz).
● **Weitere Besonderheiten:** Dolby-B-Rauschunterdrückung, vierstelliges elektronisches Bandzählwerk, 12-Segment-LED-Spitzenwertmesser, automatische Bandsortenumschaltung, Fernbedienungsbuchse, Timer-Bereitschaft, Eintasten-Aufnahmestart, Stummaufnahmetaste, Memory-Stop.

CT-50R Hohes Leistungsvermögen, einfache Bedienung und Auto-Schnellreverse-Komfort

AUTO-REVERSE-CASSETTENDECK



Fernbedienung JT-217 nicht im Preis inbegriffen.

● **Schnell-Reverse für Aufnahme und Wiedergabe:** Das Umschalten der Betriebsrichtung erfolgt so rechtzeitig, daß keine störende Pause mehr entsteht.
● **Laufwerk mit voller IC-Logikschaltung:** Einfache Tipptastenbedienung und direktes Umschalten zwischen allen Laufwerkfunktionen.
● **Dolby-C:** Erweiterte Dynamik und rauscharme Wiedergabe durch hocheffiziente Rauschunterdrückung (19 dB bei 5 kHz).
● **Rückgriff/Vorgriff:** Direkter Rückgriff zum Anfang des laufenden, direkter Vorgriff zum Anfang des nächsten Titels. Überspringen längerer Leerstellen für zügige Fortsetzung ab dem nächsten Musikstück.
● **Weitere Besonderheiten:** Dolby-B-Rauschunterdrückung, LED-Spitzenpegelmesser, automatische Bandsortenumschaltung, Fernbedienungsbuchse, Timer-Bereitschaft, Stummaufnahmetaste.

Pioneer-Plattenspieler

Die Technik

Sollten Sie noch der Ansicht sein, daß die Handhabung eines Plattenspielers notgedrungen kompliziert und umständlich sein muß, sollten Sie sich einmal die neuen Geräte von Pioneer auschauen. Alle Pioneer-Plattenspieler sind spielerisch leicht bedienbar, fast alle bieten auch umfassenden Tipptasten-Automatikkomfort — und dennoch überragende Klangqualität. Pioneer als weltweit führender HiFi-Spezialist verfügt über die Technik, die es ermöglicht, die Geräte praxisgerecht zu konstruieren und dennoch das Schwergewicht so zu legen, wie es liegen sollte — auf möglichst hoher Wiedergabetreue. Wie, das verdeutlichen die nachstehenden Erläuterungen.

PG*-Tonarm mit verbesserter Abtasttreue durch dynamischen Resonanzabsorber

Die Aufgabe eines Tonarms besteht darin, den Tonabnehmer so über die Schallplatte zu führen, daß dessen Abtastnadel die in der Schallrille gespeicherte Information exakt und unverfälscht von externen Vibrationen abtasten kann. Dennoch gibt es bis heute kaum einen Tonarm, der nicht auch Eigenresonanzen aufweist, die dann als Vibrationen, seien sie auch nur minimal, auf die Abtastnadel übertragen werden und die eigentliche Musikinformation verzerren bzw. verfärben.

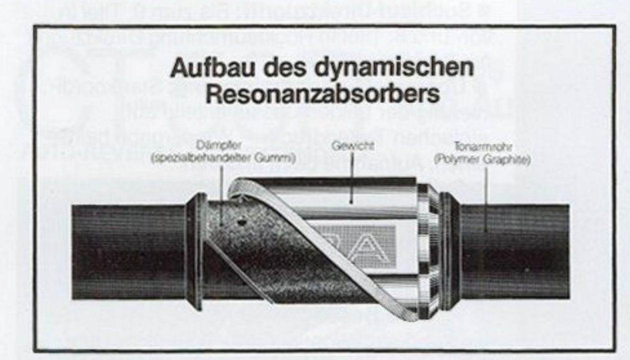
Um auch dieses noch verbliebene Problem einer abschließenden Lösung zuzuführen, konzentrierte sich die Pioneer-Forschung verstärkt auf das Thema „Tonarmresonanzen". Dabei griffen unsere Techniker auch auf aufwendige Computer-Simulationen und -Analysen (das Schnelle Fourier-Transformationsverfahren, z.B.) zurück. Heute, glauben wir, wissen wir mehr über Tonarmresonanz als jeder andere. Ein eindrucksvoller Beweis dafür ist die Entwicklung des dynamischen Resonanzabsorbers, oder, in Abkürzung, DRA.

Der DRA ist ein auf dem Tonarm selbst angeordneter komplexer Resonanzkörper. Er umfaßt einen Dämpfer aus einem für diesen Zweck optimal geeigneten Material und ein Gewicht. Über diesen Resonanzkörper wirkt auf jede vibrations- bzw. resonanzbedingte Tonarmschwingung in positiver Richtung auf den Tonarm eine kompensierende Kraft in die entgegengesetzte, also negative, Richtung. Durch den Resonanzkörper wird, in anderen Worten, die Tonarmschwingung absorbiert.

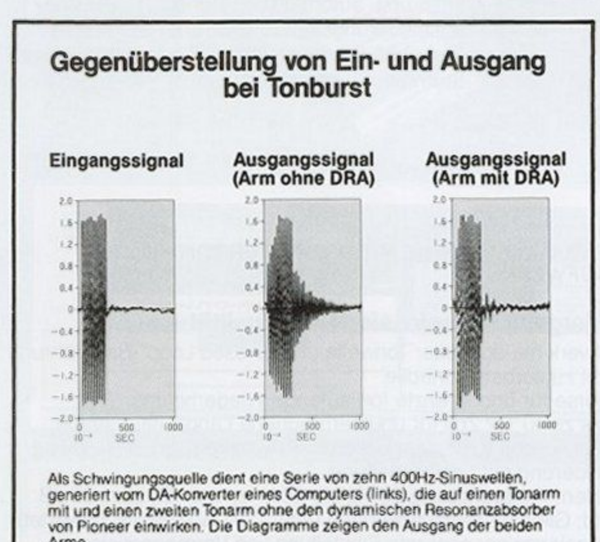
Die vorne am Tonarm befindliche Tonnadel kann somit ohne Störeinwirkung äußerer Kräfte ungehindert der Schallrille folgen. Vibrations- und resonanzbedingte Störeinflüsse werden so wirkungsvoll bedämpft, daß sie ohne nennenswerten Einfluß auf die Klangtreue bleiben. Als Ergebnis ergibt sich verbesserte klangliche Transparenz und erhöhte Festigkeit und Fülle der Wiedergabe.

Für optimale Resonanzdämpfung eignet sich, was liegt näher, am besten ein Tonarm, der an sich schon als in hohem Maße resonanzfrei bezeichnet werden kann: der ebenfalls Pioneer-exklusive Tonarm aus Polymer Graphite, kurz PG genannt. Das PG kombiniert geringe Masse mit hoher Verwindungsfestigkeit und gleichzeitig hoher Innendämpfung. Dieser Tonarm ist daher auch wesentlich resonanzfester als z.B. die Aluminium-Rohrtonarme, so daß die Wiedergabequalität entsprechend weniger dem Einfluß von verfälschenden Tonarm-Eigenheiten ausgesetzt ist. Auch bei der Konstruktion des PG-Tonarms, vor allem der Justage für optimale Gewichtsverteilung, erwiesen sich unsere eingehenden Computeranalysen als wertvolle Hilfe.

Aufbau des dynamischen Resonanzabsorbers

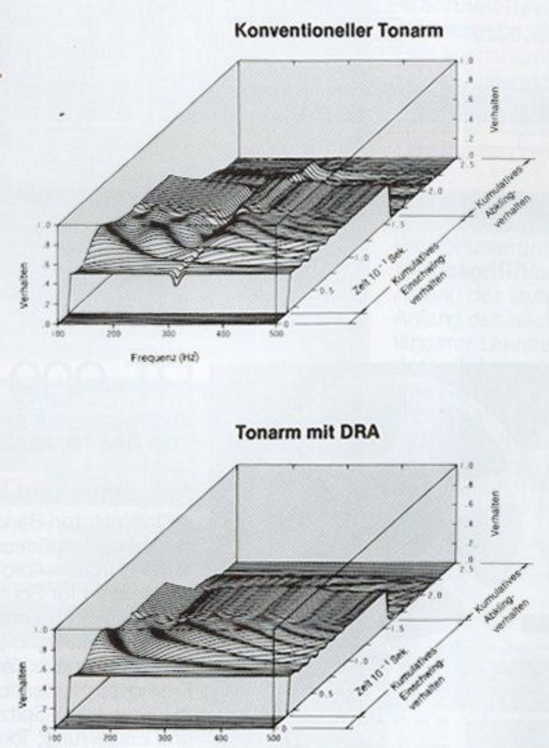


Gegenüberstellung von Ein- und Ausgang bei Tonburst



Als Schwingungsquelle dient eine Serie von zehn 400Hz-Sinuswellen, generiert vom DA-Konverter eines Computers (links), die auf einen Tonarm mit und einen zweiten Tonarm ohne den dynamischen Resonanzabsorber von Pioneer einwirken. Die Diagramme zeigen den Ausgang der beiden Arme.
Bei der rechten Abbildung (Arm mit dem DRA) ist der Ausgang mit dem Eingang weitgehend indentisch, sie zeigt erstaunlich sauberes Einschwingen und Abklingen der Vibration. Beim Tonarm ohne den DRA weichen Ein- und Ausgang deutlich voneinander ab. Einschwingen und Abklingen sind stark verzögert.

Dreidimensionale Darstellung des kumulativen Impulsverhaltens



Diese Darstellung des kumulativen Impulsverhaltens in drei Ebenen zeigt die Reaktion der Tonarme auf einen Impuls von 0,24 Sek. Länge. Das Verhalten ist in 40 gleiche Segmente aufgeteilt, ausgehend vom Einsetzen des Impulses. Die drei Achsen der Darstellung sind die Parameter Frequenz, Pegel und Zeit.

Das kumulative Einschwingverhalten zeigt das Verhalten des Tonarms vom Zeitpunkt des Einsetzen des Impulses bis zum Erreichen eines stabilen Zustandes. Je weniger wellenförmige Schwankungen auftreten, desto höher ist die Linearität.

Das kumulative Abklingverhalten läßt das Tonarmverhalten vom Ende des Impulses bis zum erneuten Erreichen eines stabilen Zustandes erkennen. Bei Herausbildung von Stegen (Kerben) im Frequenzgangverlauf liegen mechanische Resonanzen bei den entsprechenden Frequenzen vor, die als Nachklingen nach dem Ende des eigentlichen Signals hörbar werden.

Auch in der Zeitachse treten beim Tonarm mit dem DRA weniger Wellenrippen auf als beim Tonarm ohne DRA, auch der Verlauf der Wellen ist flacher und gleichmäßiger — zusätzlich zum Fehlen von Stegen auch dies ein deutlicher Beweis für eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem konventionellen Tonarm.

Hohe Laufruhe durch „Stable Hanging Rotor*"

Alle Pioneer-Plattenspieler verfügen inzwischen über Antriebsmotoren in „Stable Hanging Rotor"-Konstruktion. Bei dieser Konstruktion liegt der Lagerpunkt auf der Motorwelle in einem Drucklager unter der abgestupften Plattentellerwelle und damit gleichzeitig auch im Schwerpunkt der Tellermasse. Damit ist hier einer etwaigen Störung der Laufruhe und Drehmomentverlusten durch Vibrationen und Schlupf der Welle wirkungsvoll vorgebeugt.

Hohe Stabilität durch kernlosen Motor und phasenstarre Quarzregelung mit peripherer Integration

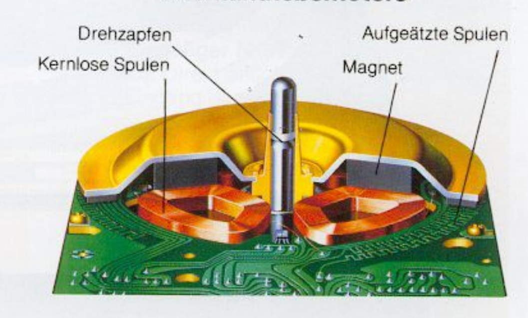
Alle unsere Plattenspieler verfügen über erstklassige Antriebsmotoren — kernlose Servoläufer. Bei dieser Bauweise entfallen die sonst üblichen Kerne und Schlitze, was gleichbedeutend ist mit geringerer Drehzahlfluktuation und verkämmungsfreiem Lauf — also einem gleichmäßig verteilten, schwankungsfreien Drehmoment. Damit weist dieser Servomotor hohe Gleichlaufstabilität auf und ermöglicht einen hohen Fremdspannungsabstand. Das Schalten der Magnetpole übernimmt anstelle der sonst üblichen mechanischen Bürsten ein Halbleiter-Hall-Element, so daß Schaltgeräusche ganz entfallen.

Mit Ausnahme des PL-44FS besitzen auch alle dieser Pioneer-Plattenspieler eine extrem präzise Drehzahlregelung — ein Quarz-PLL-Servosystem mit peripherer Integration. Dabei wird das Bezugssignal eines Schwingquarzes auf Phasenunterschiede gegenüber einem am Motor abgenommenen drehzahlproportionalen Signal analysiert. Jede Phasenverschiebung, also jede Drehzahlschwankung, wird unverzüglich kompensiert. Die Plattentellerdrehzahl ist damit über die phasenstarre Regelschleife schwankungsfrei mit der Quarzfrequenz verriegelt.

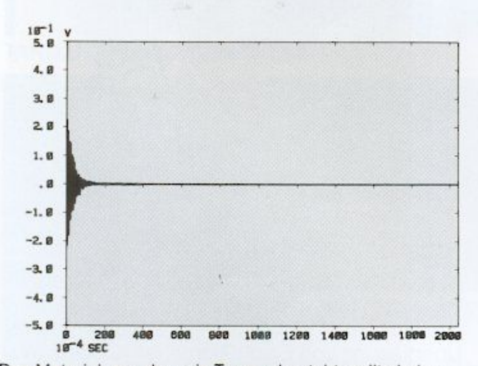
Durch periphere Integration wurde die Präzision der Drehzahldetektion entscheidend verbessert. Die Abnahme des drehzahlproportionalen Signals erfolgt dabei mittels aufgedruckter Magnetpole an der Unterseite des Rotor-Gehäuses und auf die Leiterplatte aufgedruckter Spulen. Dieses System generiert Hunderte von Impulsen pro Umdrehung, die dann mit der Quarz-Bezugsfrequenz verglichen werden. Der wesentliche Vorteil dieser Bauweise liegt vor allem in der überragenden Empfindlichkeit bei der Detektion dynamischer Lastschwankungen, z.B. aufgrund von Welligkeit oder Exzentrizität der Schallplatte.

*„PG", „Polymer Graphite" und „Stable Hanging Rotor" sind eingetragene Warenzeichen von Pioneer.

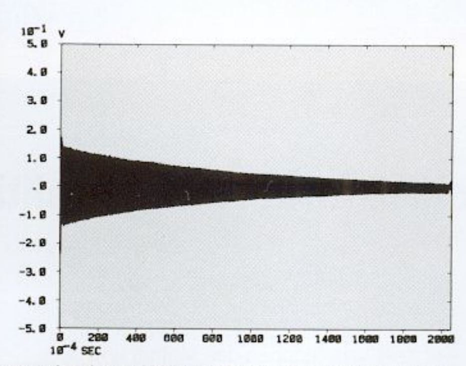
Aufbau des kernlosen Direktantriebsmotors



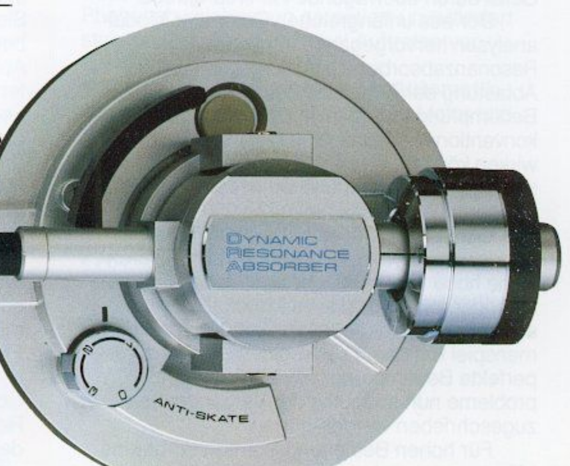
Vibrationsdämpfung beim PG-Rohrtonarm



Vibrationsdämpfung bei einem Aluminium-Rohrtonarm



Das Material, aus dem ein Tonarm besteht, sollte hohe Festigkeit und gute Innendämpfung in sich vereinen. Zur Messung der Innendämpfung wird ein Material mit einem Hammer angeschlagen. Die Vibrationen dieser Erschütterung werden als elektrische Spannung abgenommen. Die Innendämpfung des Materials ist proportional zum Abklingen der durch die Erschütterung generierten Spannung. Der PG-Tonarm von Pioneer zeigt schnelles Abklingen und somit hohe Innendämpfung — damit ist auch die klangverfälschende Wirkung von Störvibrationen stark reduziert.



PL-707

VOLLAUTOMATISCHER PLATTENSPIELER MIT PHASENSTARRER QUARZREGELUNG



Richtungsweisend in Technik und Klangqualität

Dieser Plattenspieler ist in jeder Beziehung eine wertvolle Investition. Beispielhaft für den hohen Stand neuester Plattenspielertechnologie, repräsentiert z.B. durch den neuen dynamischen Resonanzabsorber, beeindruckt das Gerät durch überragende HiFi-Klangtreue.

Der aus unfangreichen Computer-Modalanalysen hervorgegangene dynamische Resonanzabsorber (DRA) ermöglicht exakte Abtastung der Schallrille durch wirkungsvolle Bedämpfung von Tonarmresonanzen, die bei konventionellen Tonarmen stark verfälschend wirken können. Das Ergebnis ist erheblich verbesserte Klarheit und Definiertheit der Wiedergabe.

Der Tonarm besteht aus dem Pioneer-exklusiven Polymer Graphite, kurz PG. Durch seine hohe Festigkeit, geringe Masse und gute Innendämpfung ist dieses Material an sich schon erstaunlich resonanzfest. Im Zusammenspiel mit dem DRA ergibt sich nahezu perfekte Bedämpfung, so daß Resonanzprobleme nun endgültig der Vergangenheit zugeschrieben werden dürfen.

Für hohen Bedienungskomfort sorgt eine Mikroprozessorsteuerung für vielseitigen Automatikbetrieb im Zusammenhang mit dem separaten Tonarmmotor. Der Mikrocomputer zeichnet verantwortlich für den Drehzahlwechsel, das Stoppen des Motors und die Steuerung des Tonarms. Zuverlässiger, störungsfreier Betrieb ist gewährleistet. Sollten Sie zum Beispiel versehentlich die Starttaste betätigen, wenn der Tonarm noch an der Ablage gesichert ist, bleibt dieser Bedienungsfehler ohne Folgen, da der Mikroprozessor das gegebene Startkommando unverzüglich wieder rückgängig macht.

Zur Maximierung der Rotationsstabilität und -präzision erfolgt der Plattentellerantrieb durch einen kernlosen Quarz-PLL-Motor in „Stable Hanging Rotor"-Bauweise. Da bei diesem Antrieb keine Verkämmungsmomente und Stabilitätsschwankungen auftreten, bleiben auch die Gleichlaufschwankungen des Tellers minimal. Gleichzeitig ergibt sich ein hoher Fremdspannungsabstand.

Nicht nur am Tonarm selbst, auch beim Gehäuse des Plattenspielers ist wirkungsvolle Resonanzdämpfung wichtig. Motor und Tonarm des PL-707 wurden daher in einem massiven, resonanzfreien Chassis untergebracht. Gelagert ist das Chassis auf Isolatoren mit weit unten liegendem Masseschwerpunkt. Diese Konstruktion bietet wirkungsvollen Schutz vor der Übertragung von Erschütterungen, Stößen und Luftvibrationen auf das Abtastsystem. Die Höhe der Vibrationsfrequenz dieser die Abtasttreue verfälschenden äußeren Störkomponenten spielt dabei keine Rolle, da die Aufhängung so abgestimmt ist, daß gegenüber allen Störfrequenzen gleichermaßen wirkungsvolle Abschirmung geboten ist. Plattenspieler PL-707 wird geliefert mit einem hochpegeligen MC-Tonabnehmer (PC-6MC).

PL-505 Hohe Klangqualität durch ausgereifte Konstruktion

VOLLAUTOMATISCHER PLATTENSPIELER MIT PHASENSTARRER QUARZREGELUNG



- **Dynamischer Resonanzabsorber:** Tonarm-Resonanzkörper gewährleistet hohe Wiedergabeklarheit durch wirkungsvolle Bedämpfung der Tonarmschwingungen.
- **Massearmer gerader Tonarm aus hochfestem PG:** Verbesserte Abtastfähigkeit durch resonanzarme Tonarmkonstruktion.
- **Kernloser Gleichstrom-Direktantrieb mit „Stable Hanging Rotor":** Gleichmäßige Rotation und perfekte Stabilität.
- **Quarz-PLL-Servo mit peripherer Integration:** Verzögerungsfreie Kompensierung von Phasenabweichungen garantiert driftfrei stabilen Gleichlauf.
- **Umfassende Mikroprozessorsteuerung:** Störungsfreier vollautomatischer Betrieb und Fehlerkorrektur zum Schutz von Motor und Tonarm.
- **Frontseitige Bedienung:** Praktische Tipptasten für alle Gerätefunktionen.
- **Massives, hochfestes Gehäuse und Isolatorelemente mit tiefliegendem Schwerpunkt:** Wirkungsvolle Bedämpfung von Resonanzen und Trittschall.
- **Hochpegeliger MC-Tonabnehmer (PC-5MC):** Direkt anschließbar an den MM-Phono-Eingang des Verstärkers.

PL-L800S Tangentialsystem der zweiten Generation mit umfassendem Automatikkomfort

TANGENTIAL-PLATTENSPIELER



- **Tangentialabtastung:** Minimaler Spurfehlwinkel, daher sauber definiertes Klangbild und stark reduzierte Verzerrungen.
- **Tonarmführung durch kontaktfreien Linearmotor:** Hoher Fremdspannungsabstand und sanfter, ruckfreier Lauf.
- **Massearmer gerader Kurztonarm aus hochfestem PG:** Hohe Resonanzfreiheit für saubere Abtastung.
- **Kernloser Gleichstrom-Direktantrieb mit „Stable Hanging Rotor":** Gleichmäßige Rotation und perfekte Stabilität.
- **Quarz-PLL-Servo mit peripherer Integration:** Verzögerungsfreie Kompensierung von Phasenabweichungen garantiert unverändert stabilen Gleichlauf auch bei Auftreten von Lastschwankungen.
- **Mikroprozessorgesteuerter Automatikbetrieb:** Umfassender Schutz von Motor und Tonarm vor Beschädigung bei Bedienungsfehlern.
- **Universal-Systemträger:** Geeignet für alle handelsüblichen Abtastsysteme.
- **Hochpegeliger MC-Tonabnehmer (PC-6MC):** Hohe klangliche Transparenz und exzellentes Einschwingverhalten. Nadeleinsehub auswechselbar. Direkt anschließbar an den MM-Phono-Eingang des Verstärkers.

PL-88FS Vielseitige Suchlauf- und Programmiermöglichkeiten mit Direktzugriff zu allen Titeln

VORPROGRAMMIERBARER FRONTLADE-PLATTENSPIELER



- **Tragfähige Frontlade-Konstruktion:** Abstellmöglichkeit auf dem Gehäuse für bis zu 40 kg Gesamtgewicht.
- **Mikroprozessorgesteuerte Suchlauffunktionen:**
  Programmierbare Abspielfolge: Bis zu 8 Titel, bei Wiederholung sogar 14 Titel, in beliebiger Reihenfolge vorwählbar.
  Orientierungssuchlauf: In schneller Aufeinanderfolge hören Sie für jeweils 10 Sekunden die ersten Takte der verschiedenen Titel.
  Übersprung: Für direkten Vorgriff zum Anfang des nächsten Musikstückes.
  Wiederholung: Fortlaufende Wiederholung einzelner oder mehrerer Titel Ihrer Wahl.
- **Adressensor mit „Double Eye"-Detektion:** Für zügigen Automatikbetrieb und beliebigen Direktzugriff zu allen Bändern der LP.
- **Kernloser Gleichstrom-Direktantrieb mit „Stable Hanging Rotor":** Gleichmäßige Rotation und perfekte Stabilität.
- **Quarz-PLL-Servo mit peripherer Integration:** Für unverrückbar stabile Drehzahlpräzision.
- **Hochpegeliger MC-Tonabnehmer (PC-41MC):** Direkt an den MM-Phono-Eingang des Verstärkers anschließbar.

PL-44FS Eleganter Frontlade-Plattenspieler mit Tipptastenkomfort

FRONTLADE-PLATTENSPIELER



- **Tragfähige Frontlade-Konstruktion:** Abstellmöglichkeit auf dem Gehäuse für bis zu 40 kg Gesamtgewicht.
- **Wiederholfunktion:** Für fortlaufendes Abspielen der ganzen Seite.
- **Vollautomatischer Betrieb:** Umfaßt auch automatische Schallplattendetektion, Detektion der Plattengröße und Tonarmrückführung.
- **Riemenantrieb über Gleichstrom-Servo-Motor in „Stable Hanging Rotor"-Konstruktion:** Für hohe Drehzahlpräzision und schlingerfreien Lauf.
- **Hochpegeliger MC-Tonabnehmer (PC-5MC):** Nadeleinschub auswechselbar. Direkt an den MM-Phono-Eingang des Verstärkers anschließbar.

Pioneer-Lautsprechersysteme

Die Technik

Pioneer hat über die Jahre der HiFi-Lautsprechertechnik immer wieder neue Anstöße zur Weiterentwicklung gegeben. Auch unsere diesjährige Lautsprecherserie weist zwei wichtige Neuerungen auf, die die hohe Klangqualität der neuen digitalen Programmquellen (PCM-Aufnahmen, Compact Disc usw.) voll zum Tragen bringen: Tief- und Mitteltöner mit Membranen aus Polymer Graphite (PG) und Hochtöner mit neuartiger Bändchen-Konstruktion.

Polymer Graphite-Membranen für aufregenden Realismus und extreme Dynamik

Eine Lautsprechermembran soll sich genau so bewegen, wie dies vom Signal vorgegeben ist. Alles andere würde die Musikinformation verfälschen. In der Praxis ist dies allerdings leichter gesagt als getan. Konventionelle Konusmembranen, besonders solche aus Spezialpapier, neigen zum Auftreten von unkontrollierten Teilschwingungen einzelner Membranstellen, die dem vom Signal vorgegebenen „Schwingungsrhythmus" nicht exakt zu folgen vermögen. Die Folge sind Verzerrungen. Solchen Teilschwingungen kann man vorbeugen, indem man z.B. die Membran aus einem verwindungssteifen Metall fertigt. Metallmembranen allerdings tendieren zum „Übertreiben" und Nachschwingen über die Länge des Signals hinaus, was sich als näselnde Einfärbung des Klangbildes bemerkbar macht. In anderen Worten, eine Papiermembran wäre ideal, wenn sie die Verwindungssteifigkeit einer Metallmembran hätte. Die Metallmembran ihrerseits wäre ideal, hätte sie die hohe Innendämpfung von Spezialpapier.

Pioneer gelang es, einen Werkstoff zu entwickeln, der diese beiden Eigenschaften in sich kombiniert: das Polymer Graphite, kurz PG genannt. Es ist in hohem Maße verwindungssteif und weist dennoch hohe Innendämpfung auf — die Verzerrungen bleiben unbedeutend. Gleichzeitig bietet diese PG-Membran erhöhte Leistungslinearität und beeindruckend gutes Ansprechverhalten bei Impulsen.

Ob „Compact Disc", digitale oder direktgeschnittene Aufnahmen — selbst noch der schwierige Tiefbaßbereich dieser extrem dynamikstarken neuen Medien kommt unabhängig von der Lautstärkeeinstellung mit bisher ungeahnter Festigkeit und Trockenheit zur Geltung.

Pioneer-Bändchenhochtöner — Neue Präzision und Luftigkeit durch Direktantrieb der Membran

Bei den neuen Pioneer-Bändchenhochtönern haben wir auf Stimmspulen ganz verzichtet — diese Funktion übernimmt die Membran, als ganze Fläche, selbst. Dadurch reduziert sich die bewegte Masse, woraus sich ein besseres Ansprechverhalten und höhere Gleichförmigkeit beim Einschwingen ergibt. Aufgehängt ist die Membran nur an den beiden Enden, nicht auch den Seiten, was ihr die Ausführung gleichmäßigerer Hubbewegungen ermöglicht. Nennenswerte Teilschwingungen treten auch bei hohen Eingangspegeln nicht auf. In den entscheidenden Punkten Übertragungsbereich, Ansprechverhalten, Leistungslinearität, Verzerrungsfreiheit, und, vor allem, im Dynamikverhalten erweisen sich diese neuen Beryllium- und Aluminium-Hochtöner allen konkurrierenden Konstruktionen überlegen.

Verbesserte Ortbarkeit durch spiegelsymmetrische Auslegung

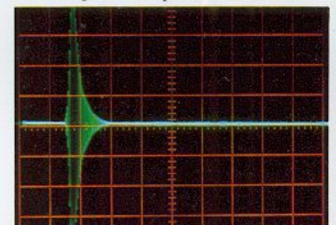
Die Auslegung der Boxenpaare mit spiegelsymmetrisch zueinander angeordneten Mittel- und Hochtönern für den linken und rechten Stereo-Kanal gewährleistet, daß auch deren Schallwellen das Ohr mit gleicher Phase erreichen — ein wertvoller Gewinn an Ortbarkeit in der Stereoperspektive.

Hohe Musikbelastbarkeit sichert vollen Dynamikbereich

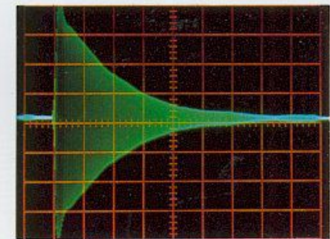
Bei den neuen digitalen Programmquellen, wie z.B. die „Compact Disc" oder die PCM-kodierten Bandaufnahmen, betragen die Dynamikspitzen nahezu unglaubliche 90 dB. Es versteht sich von selbst, daß auch die Lautsprecher entsprechend belastbar sein müssen, um diesen hohen Anforderungen gewappnet zu sein. Die Lautsprechersysteme dieser neuen Pioneer-Serie sind auch durch extreme Pegel nicht zu verunsichern: Die Musikbelastbarkeiten reichen von hohen 90 Watt (DIN) bei der S-310 bis hin zu extremen 200 Watt (DIN) bei unserer S-1010. Möglich wurde dies durch Tief- und Mitteltöner mit leistungsstarken, schweren Magneten und hoch belastbaren Stimmspulen. Die Gehäuse wurden noch zusätzlich verstärkt, um Resonanzen vorzubeugen.

Einschwingverhalten

Polymer-Graphite-Membran



Aluminium-Membran

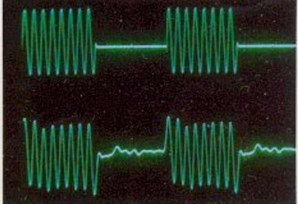


Tonburst-Verhalten (20 kHz)

Pioneer-Bändchenhochtöner
Die Wellenform des Ausgangssignals (unten) ist mit der des Eingangssignals (oben) praktisch deckungsgleich — deutlicher Beweis für sauberes Impulsverhalten und hohe Linearität über einen breiten Bereich.

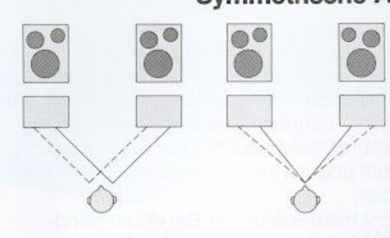


Hochtöner mit Spezialpapiermembran
Verzögertes Einschwingen und langes Nachschwingen des Ausgangssignals (unten) sind sichere Anzeichen für schlechten Höhenfrequenzgang aufgrund starker Teilschwingungen.



Weichkalotten-Hochtöner
Deutliches Überschwingen und leichtes Nachschwingen des Ausgangssignals (unten) deuten hin auf Energieverluste im Höhenbereich.

Symmetrische Auslegung der Boxenpaare



Bei konventioneller Auslegung der Boxen mit gegenüber der Boxen-Mittellinie versetzten Lautsprecherchassis erreicht der Schall der Hoch- und Mitteltöner der beiden Kanäle das Ohr des Hörers nicht gleichzeitig — auch dann nicht, wenn dieser sich genau auf der Mittelachse mit gleichem Abstand zu den Boxen befindet. Das Ergebnis sind Phasenverschiebungen und Schalldruckpegelunterschiede, die die Ortbarkeit und Durchzeichnung in der Stereo-Perspektive beeinträchtigen.

Anders bei spiegelsymmetrischer Auslegung der Boxenpaare. Der Hörer befindet sich auf exakt gleichem Abstand zu den jeweiligen Chassis der Paare, so daß der Schall der beiden Kanäle das Ohr mit gleicher Phase und, bei im Pegel identischen Signalen für den linken und rechten Kanal, auch mit gleichem Pegel erreicht. Die Klangperspektive bleibt stabil und unverfälscht.

S-1010

STANDBOXSYSTEM MIT 36cm-PASSIVTÖNER



Standboxsystem mit Passivtöner für live-gerechte Dynamik

Unsere neue Standbox S-1010 nimmt unter den von Pioneer angebotenen Lautsprechersystemen eine Sonderstellung ein. Die auffälligste technische Besonderheit ist zweifellos der großvolumige 36cm-Passivtöner zur Festigung des Baßfundamentes. Mittel- und Tieftöner mit Membranen aus Polymer Graphite garantieren realistische Abbildung. Die musikalischen Glanzlichter setzt unser neuer Beryllium-Bändchenhochtöner.

Ein Passivtöner ist ein Lautsprecherchassis ohne Stimmspule und Magnetstruktur, dessen Membran von dem nach hinten abgestrahlten Schalldruck des Tieftöners angetrieben wird. Zu diesem Zweck wird das Gehäuse vollständig akustisch ,,versiegelt". Der Passivtöner bietet wirkungsvolle Entlastung für den Tieftöner und ermöglicht so die Erzielung eines hohen Schalldruckpegels ohne die Notwendigkeit verzerrungsträchtiger extremer Hubbewegungen.

Der 26cm-Tieftöner und der 6,6cm-Mitteltöner verfügen über Konusmembranen aus dem von der Pioneer-Forschung entwickelten Polymer Graphite, einem faszinierenden Membran-Werkstoff mit der Festigkeit von Metall und der hohen Innendämpfung von Papier.

Unser exklusiver Beryllium-Bändchenhochtöner erweitert den Frequenzgang bis hin zu längst nicht mehr hörbaren 50.000 Hz. Dieses Chassis ist in der Lage, auch sehr hohe Eingangspegel ohne Auftreten verfärbender Teilschwingungen zu verarbeiten. Da die Bändchenmembran selbst als Stimmspule wirkt, reduziert sich die bewegte Masse auf das absolute Minimum, was als dramatisch verbessertes Einschwingverhalten zum Tragen kommt.

Durch ihr ansprechendes Furnier aus echtem Nußbaum kommt diese Standbox auch optisch gut zur Geltung. Unter der abnehmbaren Frontbespannung verbergen sich separate Pegelregler für die Mittel- und Hochtöner. Die Lautsprecherchassis der Systempaare sind spiegelsymmetrisch angeordnet.

S-910

Hohe Belastbarkeit und exzellente Definition

REGALSYSTEM MIT 30cm-TIEFTÖNER



- **Neuentwickelte Pioneer-PG-Membranen:** *30cm-PG-Tieftönerkonus* für vollen Baß und sauberes Ansprechverhalten bei hoher Frequenzganglinearität über einen breiten Leistungsbereich.
  10cm-PG-Mitteltönerkonus bietet natürlich-präsente Wiedergabe der Mitten bei niedrigen Verzerrungen und überragendem Ansprechverhalten.
- **Pioneer-Berylliumbändchen-Hochtöner:** Sauberes Einschwingen und hohe Verfärbungsfreiheit durch direkte Schallabstrahlung.
- **Spiegelsymmetrische Anordnung der Chassis:** Verbesserte Ortbarkeit in der Stereoperspektive.
- **Pegelregler für Mitten und Höhen:** Für präzise Schalldruckpegelabstimmung auf die Raumakustik.
- **Vinylfurnier mit Nußbaummaserung.**
- **Breiter Übertragungsbereich von 30 Hz bis 50.000 Hz;** hohe Musikbelastbarkeit von 240 Watt (DIN).

S-710

Maßgeschneidert für das „digitale Zeitalter“

REGALSYSTEM MIT 30cm-TIEFTÖNER



- **Neuentwickelte Pioneer-PG-Membranen:** *30cm-PG-Tieftönerkonus* für vollen Baß und sauberes Ansprechverhalten bei hoher Frequenzganglinearität über einen breiten Leistungsbereich.
  10cm-PG-Mitteltönerkonus bietet natürlich-präsente Wiedergabe der Mitten bei niedrigen Verzerrungen und überragendem Ansprechverhalten.
- **Pioneer-Aluminiumbändchen-Hochtöner:** Sauberes Einschwingen und hohe Verfärbungsfreiheit durch direkte Schallabstrahlung.
- **Spiegelsymmetrische Anordnung der Chassis:** Verbesserte Ortbarkeit in der Stereoperspektive.
- **Pegelregler für Hochtöner:** Schalldruckpegelabstimmung auf die Raumakustik.
- **Vinylfurnier mit Nußbaummaserung.**
- **Breiter Übertragungsbereich von 33 Hz bis 50.000 Hz;** hohe Musikbelastbarkeit von 180 Watt (DIN).

S-510 Neueste Technologie in gelungener Kombination

REGALSYSTEM MIT 25cm-TIEFTÖNER



- **Neuentwickelte Pioneer-PG-Membranen:**
  25cm-PG-Tieftönerkonus für vollen Baß und sauberes Ansprechverhalten bei hoher Frequenzganglinearität über einen breiten Leistungsbereich.
  4,5cm-PG-Mitteltönerkonus bietet natürlich-präsente Wiedergabe der Mitten bei niedrigen Verzerrungen und überragendem Ansprechverhalten.
- **Pioneer-Aluminiumbändchen-Hochtöner:** Sauberes Einschwingen und hohe Verfärbungsfreiheit durch direkte Schallabstrahlung.
- **Spiegelsymmetrische Anordnung der Chassis:** Verbesserte Ortbarkeit in der Stereoperspektive.
- **Pegelregler für Hochtöner:** Schalldruckpegelabstimmung auf die Raumakustik.
- **Vinylfurnier mit Nußbaummaserung.**
- **Breiter Übertragungsbereich von 35 Hz bis 50.000 Hz;** hohe Musikbelastbarkeit von 120 Watt (DIN).

S-310 Hohe Klangtreue und kompaktes Format

REGALSYSTEM MIT 20cm-TIEFTÖNER



- **Neuentwickelte Pioneer-PG-Membranen:**
  20cm-PG-Tieftönerkonus für vollen Baß und sauberes Ansprechverhalten bei hoher Frequenzganglinearität über einen breiten Leistungsbereich.
  4,5cm-PG-Mitteltönerkonus bietet natürlich-präsente Wiedergabe der Mitten bei niedrigen Verzerrungen und überragendem Ansprechverhalten.
- **Pioneer-Aluminiumbändchen-Hochtöner:** Sauberes Einschwingen und hohe Verfärbungsfreiheit durch direkte Schallabstrahlung.
- **Spiegelsymmetrische Anordnung der Chassis:** Verbesserte Ortbarkeit in der Stereoperspektive.
- **Vinylfurnier mit Nußbaummaserung.**
- **Breiter Übertragungsbereich von 40 Hz bis 50.000 Hz;** hohe Musikbelastbarkeit von 90 Watt (DIN).

S-T5 Kompaktsystem mit EBD-Baßbetonung

LAUTSPRECHER-REGALSYSTEM „TURBO PRO"



- **Electronic Bass Drive (EBD):** Standbox-gerechte Baßwiedergabe und deutlich erweiterte Dynamik.
- **Kompaktformat:** 25,7 cm Höhe, nur jeweils 18,2 cm in Breite und Tiefe.
- **16cm-Tieftöner:** Ultrafeste, massearme PG-Konusmembran für frischen Klang und sauberes Einschwingverhalten.
- **2,5cm-Weichkalotten-Hochtöner:** Brilliante Wiedergabe der oberen Frequenzen.
- **Verstärktes Gehäuse:** Resonanzfeste Konstruktion aus starkem, vibrationsdämpfendem Material.
- **Übertragungsbereich 45 Hz bis 20.000 Hz;** Musikbelastbarkeit 90 Watt (DIN).

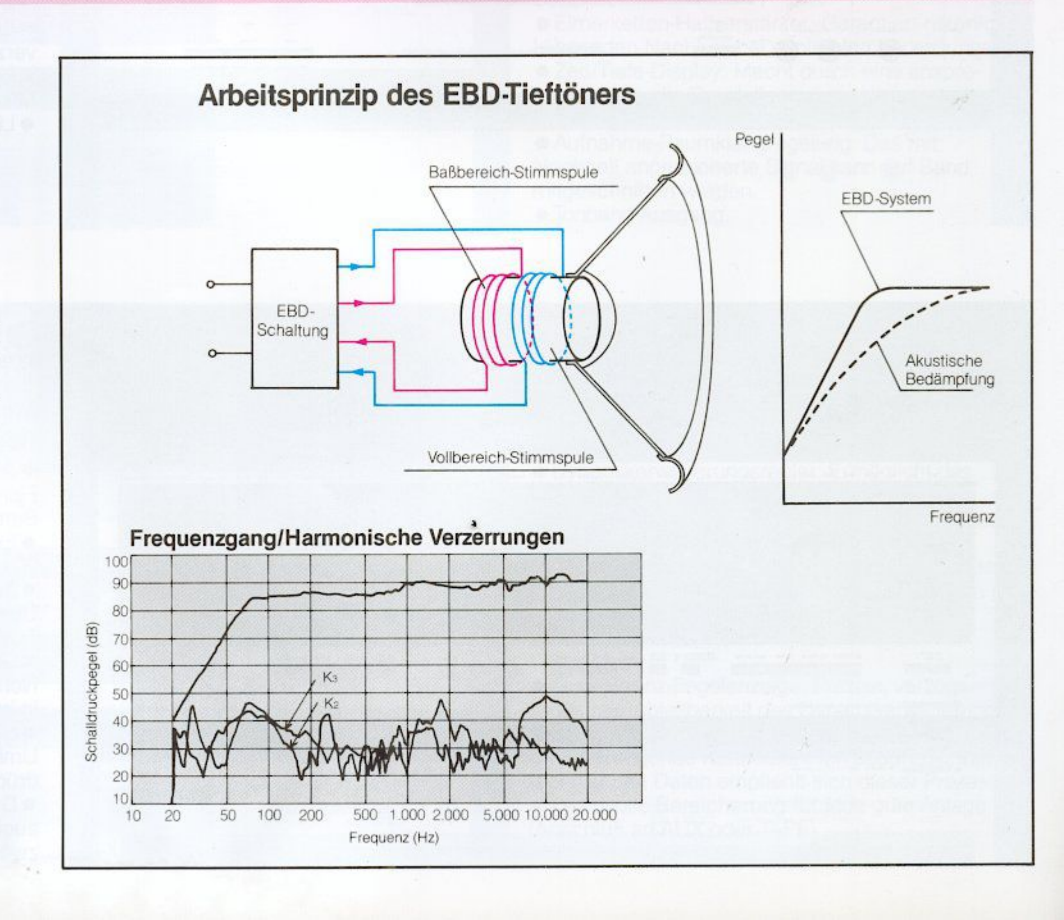
Electronic Bass Drive (EBD)

Die von Pioneer entwickelte innovative EBD-Technik (elektronisch gesteuerte Baßbetonung) ermöglicht die Erzielung standboxgerechter Baßwiedergabe mit Boxen im kompakten Regalformat. Der Effekt entspricht einer Verdopplung des Gehäusevolumens, gleichbedeutend mit einer Verdopplung des in hörbaren Schall umsetzbaren Pegels.

Das Aufbauprinzip des EBD ist erfreulich einfach. Der Tieftöner arbeitet nicht, wie gewohnt, mit nur einer, sondern mit *zwei* Stimmspulen, deren Wicklungen übereinanderliegen. Während die eine, normale Stimmspule den vollen Bereich abdeckt, wird die zusätzliche zweite durch Vorschalten eines Tiefpaßfilters (zum Aussieben der Mitten und Höhen) ausschließlich mit den Baßfrequenzen angesteuert.

Die klangliche Bereicherung durch dieses neue Verfahren ist unmittelbar hörbar. Es erschließt sich eine neue Dimension realistischer, dynamischer Baßreproduktion. Bässe so intensiv und wirklich, daß man sie fühlen kann. Da das EBD auch das Einschwingverhalten verbessert, gewinnt der untere Bereich auch an Frische und Lebendigkeit. Selbst bei niedrigem Hörpegel geht nichts an klanglicher Integrität und Definition der Wiedergabe verloren.

Das erste Lautsprechersystem mit dem neuen EBD ist unser S-T5 „Turbo Pro". Boxen im kompakten Regalformat, die durch ungewöhnliche Baßqualitäten zu überzeugen wissen.



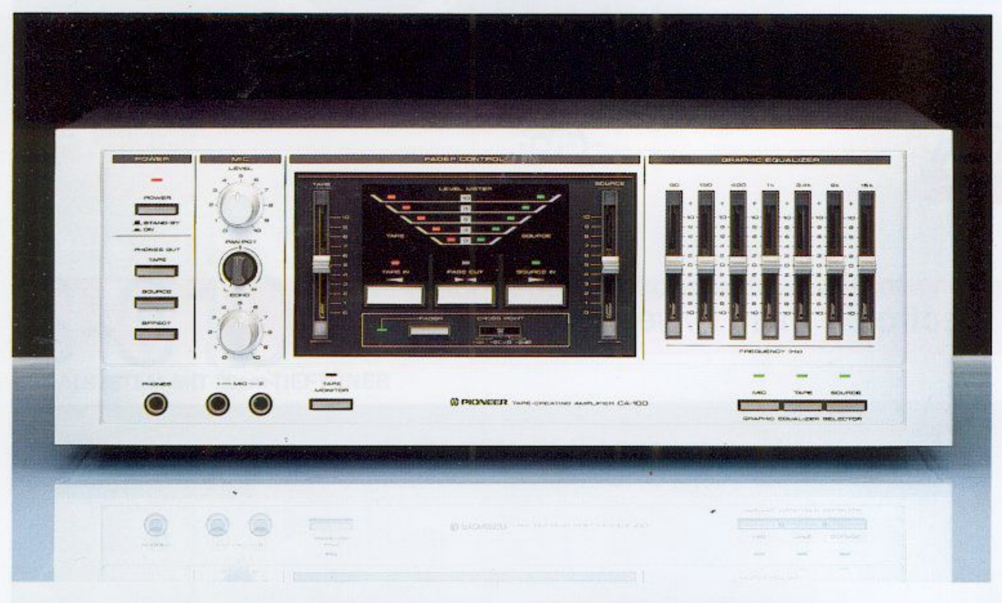
Bausteine zum Systemausbau



MA-100
MULTI-MISCH-VERSTÄRKER

Vielseitige Mischanlage mit sechs Eingängen, parametrischer Entzerrung und elektronischem Echo

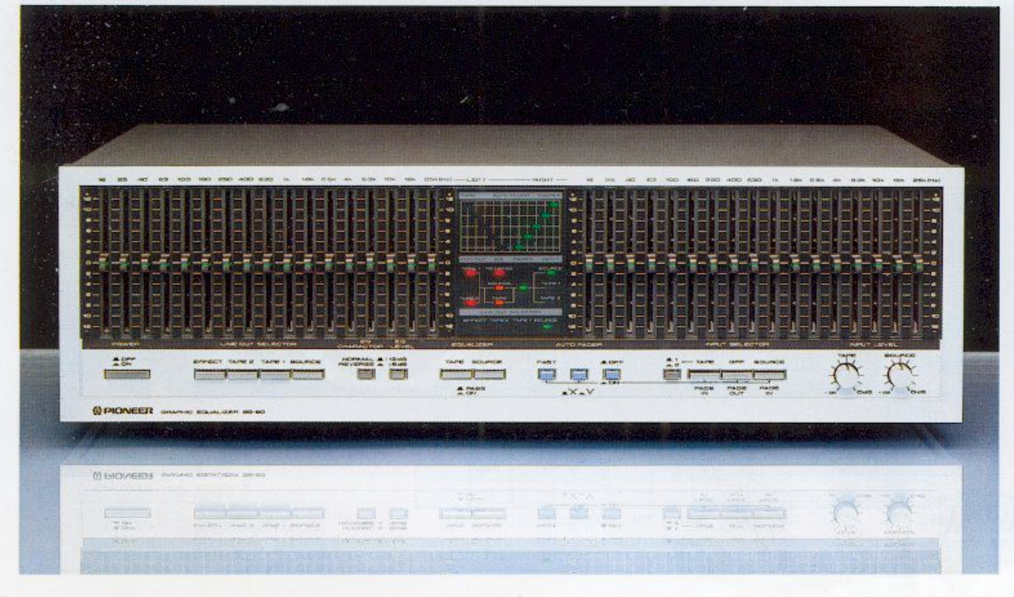
- Sechs Eingänge für Mischbetrieb: Je ein Tonband- und Source-Eingang und Reserveeingänge für vier Kanäle (für Mikrofon, elektronische Instrumente usw.) zum Zumischen.
- Potentiometer-Panoramaregler (Panpots) für alle vier Reserveeingänge.
- Drei Spezialeffekte: Echo, Chor (Effekt mehrstimmiger Begleitung) und Duett (Solostimme wird zum Duo), für alle Eingänge verfügbar.
- Eimerketten-Echoschaltung: Verzerrungsarme elektronische Generierung mit sehr natürlichem Klang des Effektes.
- Parametrischer Entzerrer für Kanäle 3 und 4: Präzise Regelbarkeit für flexible Klangbildgestaltung.



CA-100
REDIGIER-VERSTÄRKER

Kreative Aufnahme leicht gemacht: Auto-Fader, 7-Band-Entzerrerteil, Mikrofon-Zumischen und vieles mehr

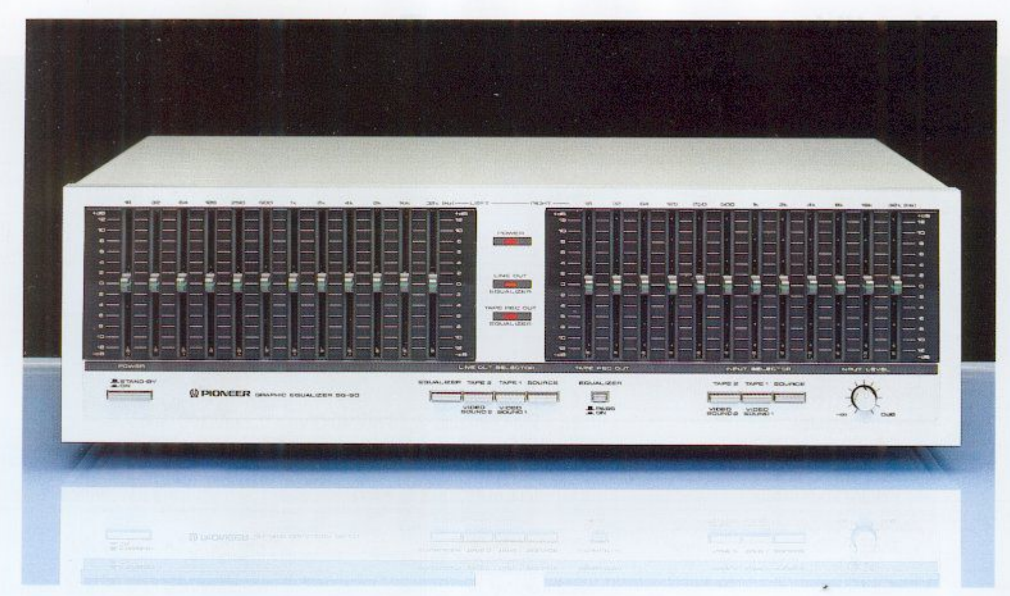
- Auto Fader: Weiches Überkreuzen zweier Signalquellen mit sanftem Ein- und Ausblenden.
- „Cross Point"-Schalter: Zur Auswahl der Übergangscharakteristik beim Ein- und Ausblenden.
- 7-Band-Entzerrerteil: Gezielte Abwandlung des Frequenzganges bei Tonband, Schallplatte, Tuner und Mikrofon.
- Eimerketten-Echoschaltung: Natürlich wirkendes, verzerrungsarmes elektronisches Echo.
- Potentiometer-Panoramaregler (Panpot) für Mikrofoneingang.
- LED-Pegelmeter.



SG-90
17-BAND-FREQUENZGANGENTZERRER

Minutiöse Detailliertheit und vielseitige Regelmöglichkeiten

- Je 17 Frequenzbänder in 2/3-Oktavschritten: Feinfühlige graphische Entzerrung über den vollen Bereich von 16 Hz bis 25 kHz.
- Extrem niedrige Verzerrungen: Nur 0,001 % von 20 Hz bis 20 kHz (bei Mittelstellung aller Regler).
- Auto Fader: Für professionelle Aufnahme-Übergänge mit sanftem Ein- und Ausblenden der Titel.
- Umschaltbarer Regelbereich: ± 12 dB für Normalbetrieb, ± 6 dB für doppelte Detailliertheit in kritischen Fällen.
- Betriebsartschalter: „Reverse"-Position zum Umkehren der Entzerrung für Rauschunterdrückung.
- Dubbing-Entzerrung: Frequenzgangregelung auch beim Überspielen von Aufnahmen zwischen zwei Tonbandgeräten.



SG-60

12-BAND-FREQUENZGANGENTZERRER

Graphische Frequenzgangabstimmung auf die Raumakustik

- Oktavbandstückelung: Gute Regelbarkeit über den vollen Bereich von 16 Hz bis 32 kHz durch 12 Oktavbandregler pro Kanal mit je ± 12 dB Regelbereich (Regler mit fühlbarer 2dB-Rasterung).
- Aufnahme-Entzerrung: Das entzerrte Signal kann auf Tonband mitgeschnitten werden. Ermöglicht gezieltes Absenken hochfrequenter Störkomponenten (Bandrauschen, Knistern durch Kratzer) beim Mitschneiden von Schallplatte und Band.
- Eingangspegelregler: Die Pegelhöhe ist von Maximum bis Minimum stufenlos einstellbar. Eignet sich auch als Fader zum Ein- und Ausblenden.
- Tonband-Monitorschalter: Das Gerät verfügt über Anschlüsse für zwei Tonbandgeräte. Beim Kopieren von Aufnahmen kann mitgehört werden.
- LED-Kontrollampen.
- Hohe Rauschfreiheit und verzerrungsarmer Betrieb.



SR-60

RAUMKLANG-VERSTÄRKER

Wirklichkeitsnahe Nachbildung der klanglichen Räumlichkeit

- Effektwahlschalter mit drei Positionen:
  REVERB — Nachhall für echte Konzertsaal-atmosphäre.
  ECHO — Echo-Effekt für räumliche Tiefe.
  DUET — Duett-Wirkung für Solo-Stimmen.
- Regelbare Nachhallzeit: Die Nachhalldauer ist stufenlos einstellbar im Bereich von 0 bis 3 Sekunden.
- Eimerketten-Hallverstärker: Garantiert natürlich klingenden Nachhall bei minimalen Verzerrungen.
- Zeit/Tiefe-Display: Macht durch eine ansprechende visuelle Darstellung den eingestellten Halleffekt ablesbar.
- Aufnahme-Raumklangregelung: Das mit Nachhall angereicherte Signal kann auf Band mitgeschnitten werden.
- Tonband-Ausgang.



RG-60

DYNAMIK-PROZESSOR

Wiedergabe mit neuerstandener Live-Dynamik

- Dynamikerweiterungsregler: Ermöglicht das Rekonstruieren der beim Redigieren und Abmischen für Schallplatte und Tonband verlorengehenden dynamischen Ursprünglichkeit.
- Rauschverminderung: Effektive Absenkung der Rauschkomponenten bei jedem Tonmaterial, da im Unterschied zu konventionellen NR-Systemen Wirkung allein durch die Aufbereitung bei der Wiedergabe.
- Fluoreszenz-Pegelanzeige: Präzise, verzögerungsfreie Ablesbarkeit des Dynamikerweiterungseffektes.
- Überzeugende Kenndaten: Mit ausgezeichneten technischen Daten empfiehlt sich dieser Prozessor als wertvolle Bereicherung für jede gute Anlage (Anschluß an AUX oder TAPE).

Technische Daten

CD-Plattenspieler

P-D70	
ALLGEMEINER TEIL	
System:	Compact Disc-Audio-Digital-Plattenspieler
Compact Disc Durchmesser: Stärke: Spieldauer: Abtast-geschwindigkeit: Drehsinn:	 120 mm 1,2 mm über 60 Minuten (Stereo) 1,2 — 1,4 m/sec gegen den Uhrzeigersinn (vom Laser aus gesehen)
Signalformat Abtastfrequenz: Quantisierung: Übertragungs-geschwindigkeit: Modulationssystem: Fehlerkorrektur: Vorverzerrung:	 44,1 kHz 16 Bit linear/Kanal 4,3218 M Bits/sec EFM CIRC-System 50/15 μsec (automatische Umschaltung)
Abtastlaser:	Halbleiter-Laser; Wellenlänge: 0,78 μm
AUDIO-TEIL	
Frequenzgang:	5 Hz — 20 kHz ±0,5 dB
Signal-/Rausch-spannungs-Abstand:	mehr als 95 dB (1kHz)
Dynamikumfang:	mehr als 95 dB (1kHz)
Kanaltrennung:	mehr als 90 dB (1kHz)
Gleichlauf-schwankungen:	nicht meßbar (unter der Meßschwelle des Quarz-oszillators)
Klirrfaktor:	weniger als 0,004 % (1 kHz, 0 dB)
Ausgangsspannung:	200 mV (1 kHz, −20 dB)
Kopfhörerausgang:	36 mW (32 Ohm)
Anzahl der Tonkanäle:	2 (Stereo)
FUNKTIONEN	
•Start •Pause •Langsamer Monitor-Suchlauf •Sprungfunktion •Zugriff zu Spielzeitminute und Indexzeichen •Memory-Stop •Wiederholen zwischen zwei angewiesenen Punkten (A — B) •Wiederholen von Einzeltiteln •Wiederholen der CD als Ganzes •Programm-Vorwahl •Wiederholen der Vorwahlfolge	
SONSTIGES	
Spannungs-versorgung:	220/240 V (umschaltbar), 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	38 Watt
Abmessungen: (B×H×T) (ohne Verpackung)	420×98×300 mm
Gewicht: (ohne Verpackung)	7,5 kg

Verstärker

	A-80	A-70
VERSTÄRKER		
Sinusleistung 20 — 20.000 Hz: 1.000 Hz (DIN):	 150 W + 150 W (8 Ohm, 0,003 % Klirr) 220 W + 220 W (8 Ohm)	 120 W + 120 W (8 Ohm, 0,003 % Klirr) 150 W + 150 W (8 Ohm)
Gesamtklirrfaktor: (20 — 20.000 Hz, 8 Ohm)	0,003 % (bei Sinusleistung)	0,003 % (bei Sinusleistung)
Intermodulationsverzerrungen: (50 Hz:7 kHz = 4:1, 8 Ohm von AUX)	0,003 % (bei Sinusleistung)	0,003 % (bei Sinusleistung)
Dampfungsfaktor: (20 — 20.000 Hz, 8 Ohm)	25	25
Eingangsempfindlichkeit und -impedanz PHONO (MM): PHONO (MC): TUNER, AUX, TAPE:	 2,5 mV/50 kOhm 0,15 mV/3 Ohm oder 0,25 mV/40 Ohm 150 mV/50 kOhm	 2,5 mV/50 kOhm 0,2 mV/100 Ohm 150 mV/50 kOhm
Übersteuerungsfestigkeit (1 kHz) PHONO (MM/MC):	 300 mV/18 mV (0,003 % Klirr)	 150 mV/11 mV (0,005 % Klirr)
Ausgangspegel und -impedanz TAPE REC: Lautsprecher: Kopfhörer:	 150 mV/2,2 kOhm A, B, A + B, OFF Niederohmig	 150 mV/2,2 kOhm A, B, A + B, OFF Niederohmig
Frequenzgang PHONO (RIAA-Entzerrungskurve): TUNER, AUX, TAPE:	 20 — 20.000 Hz ±0,2 dB 5 — 100.000 Hz 0 dB, −3 dB	 20 — 20.000 Hz ±0,2 dB 5 — 100.000 Hz 0 dB, −3 dB
Klangregelung Bässe: Höhen:	 ±10 dB (100 Hz) ±10 dB (10 kHz)	 ±10 dB (100 Hz) ±10 dB (10 kHz)
Filter (SUBSONIC):	15 Hz (−6 dB/Okt.)	15 Hz (−6 dB/Okt.)
Gehörrichtige Lautstärke-Korrektur: (Lautstärke −40 dB)	—	+6 dB (100 Hz), +3 dB (10 kHz)
Geräuschspannungsabstand (IHF-A-bewertet) PHONO (MM/MC): TUNER, AUX, TAPE:	 78 dB/70 dB 109 dB	 76 dB/55 dB 108 dB
Geräuschspannungsabstand (DIN, Nenn-Sinusleistung bzw. 50 mW) PHONO (MM): TUNER, AUX, TAPE:	 70 dB bzw. 60 dB 88 dB bzw. 62 dB	 70 dB bzw. 60 dB 88 dB bzw. 62 dB
ALLGEMEINES		
Stromversorgung:	220 V oder 240 V 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	1.000 Watt (max.)	780 Watt (max.)
Abmessungen (B×H×T): (ohne Verpackung)	420×150×420 mm	420×131×411 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	16,8 kg	12,3 kg

Hinweis: Änderungen der technischen Daten und des Designs ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Die Lieferbarkeit der aufgeführten Modelle bedarf der Bestätigung.

A-60
100 W + 100 W (8 Ohm, 0,007 % Klirr) 130 W + 130 W (8 Ohm)
0,007 % (bei Sinusleistung)
20
2,5 mV/50 kOhm 0,2 mV/100 Ohm 150 mV/50 kOhm
200 mV/17 mV (0,005 % Klirr)
150 mV/2,2 kOhm A, B, A + B, OFF Niederohmig
20 — 20.000 Hz ±0,2 dB 5 — 100.000 Hz 0 dB, −3 dB
±10 dB (100 Hz) ±10 dB (10 kHz)
15 Hz (−6 dB/Okt.)
+6 dB (100 Hz), +3dB (10 kHz)
76 dB/55 dB 103 dB
70 dB bzw. 60 dB 87 dB bzw. 62 dB
220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
700 Watt (max.)
420 × 130 × 331 mm
9,4 kg

Tuner

	F-90	F-70
UKW-TEIL		
Eingangsempfindlichkeit (mono):	10,8 dBf (0,95 μV, 75 Ohm)	10,8 dBf (0,95 μV, 75 Ohm)
Erforderliche Antennenspannung für 50 dB Fremdspannungsabstand Mono: Stereo:	 16,2 dBf (1,8 μV, 75 Ohm) 37,7 dBf (21,0 μV, 75 Ohm)	 16,2 dBf (1,8 μV, 75 Ohm) 37,2 dBf (19,8 μV, 75 Ohm)
Eingungsempfindlichkeit (DIN) Mono (26 dB Fremdspannungsabstand, 75 Ohm): Stereo (46 dB Fremdspannungsabstand, 75 Ohm):	 0,75 μV 22 μV	 0,75 μV 22 μV
Geräuschspannungsabstand Mono/Stereo (IHF): Mono/Stereo (DIN):	 93 dB/86 dB (bei 80 dBf) 83 dB/77 dB	 85 dB/80 dB (bei 85 dBf) 72 dB/65 dB
Klirrfaktor 100 Hz (mono/stereo): 1 kHz (mono/stereo): 10 kHz (mono/stereo):	(bei 80 dBf) 0,02 %/0,04 % 0,02 %/0,04 % 0,02 %/0,1 %	(bei 85 dBf) 0,05 %/0,08 % 0,05 %/0,08 % 0,1 %/0,2 %
Frequenzgang:	20 — 15.000 Hz +0,2 dB, −0,8 dB	30 — 15.000 Hz +0,5 dB, −1,0 dB
Gleichwellenselektion:	1,0 dB	1,0 dB
Trennschärfe:	85 dB (400 kHz)	56 dB (400 kHz)
Mutingschwelle:	25,2 dBf (5 μV, 75 Ohm)	30 dBf (8,5 μV, 75 Ohm)
Stereo-Kanaltrennung:	60 dB (1 kHz), 50 dB (20 — 10.000 Hz)	50 dB (1 kHz), 35 dB (50 — 10.000 Hz)
Antenneneingänge:	300 Ohm symmetrisch 75 Ohm asymmetrisch	300 Ohm symmetrisch 75 Ohm asymmetrisch
MW-TEIL		
Empfindlichkeit IHF, Rehmenantenne:	 150 μV/m	 150 μV/m
Fremdspannungsabstand:	50 dB	50 dB
Antenne:	Rahmenantenne	Rahmenantenne
AUDIO-TEIL		
Ausgung (Pegel/Impedanz) UKW (100 % Mod, Fixed): MW (30 % Mod, Fixed):	 650 mV/900 Ohm 150 mV/900 Ohm	 650 mV/1,7 kOhm 150 mV/1,7 kOhm
ALLGEMEINES		
Stromversorgung:	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220 V oder 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	14 Watt	8 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 61 × 317 mm	420 × 60 × 221 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	4,5 kg	2,5 kg

Spulenbandmaschine

RT-909	
Laufwerk:	Dreimotorenlaufwerk Solenoid-Steuerung, direktes Umschalten zwischen den Bandlauffunktionen, ausgelegt für Timer-Aufnahme/Wiedergabe
Motoren:	FG-Servo-Gleichstrommotor × 1 (Antrieb der zwei Tonwellen), Induktionsmotor mit 6 poligem Rotor × 2 (Wickeltellantrieb)
Tonköpfe:	4-Spur/2-Kanal-Ferrit-Löschkopf × 1, 4-Spur/2-Kanal-Hart-Permalloy-Aufsprechkopf × 1, 4-Spur/2-Kanal-Hart-Permalloy-Wiedergabekopf × 1, 4-Spur/2-Kanal-Hart-Permalloy-Reverse-Wiedergabekopf × 1
Maximale Spulengröße:	10-1/2 Zoll
Bandgeschwindigkeiten:	19 cm/sec, 9,5 cm/sec ±0,6 %
Schneller Rücklauf:	120 sec (10-1/2-Zoll-Spule, 720 m)
Gleichlaufschwankungen effektiv, bewertet/DIN: effektiv, bewertet/DIN:	 0,04 %/±0,1 % (19 cm/sec) 0,08 %/±0,16 % (9,5 cm/sec)
Fremdspannungsabstand:	60 dB (19 cm/sec) 55 dB (9,5 cm/sec)
Klirrfaktor:	1 % (19 cm/sec)
Frequenzgang:	19 cm/sec; 20 — 30.000 Hz (20 — 28.000 Hz ±3 dB, LH-Band) 9,5 cm/sec; 20 — 20.000 Hz (20 — 18.000 Hz ±3 dB, LH-Band)
Übersprechdämpfung:	50 dB
Stereo-Kanaltrennung:	50 dB
Löscheffizienz:	60 dB
Vormagnetisierungsfrequenz:	125 kHz
Entzerrer:	NAB-Kurve (19 cm/sec, 9,5 cm/sec)
Eingang (Empfindlichkeit/max. zulässiger Pegel/Eingangsimpedanz)	
MIC (Buchsendurchmesser 6 mm × 2):	0,316 mV/80 mV/27 kOhm (Bezugs-MIC-Impedanz: 250 Ohm bis 10 kOhm)
LINE (Stiftstecker × 2):	50 mV/25 V/50 kOhm
Ausgange (Bezugspegel/Maximalpegel/Abschlußimpedanz):	
LINE (Stiftstecker × 2):	450 mV/900 mV/2,6 kOhm
HEADPHONES (Buchsendurchmesser 6 mm, Stereo):	50 mV/100 mV/8 — 250 Ohm
Stromversorgung:	120/220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	106 Watt (UL)
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	480 × 340 × 318 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	21,5 kg

Technische Daten

Cassettendecks

	CT-A9	CT-A7	CT-90R
Bauart:	4-Spur-2-Kanal-Aufnahme und Wiedergabe-Stereo-Cassettendeck	4-Spur-2-Kanal-Aufnahme und Wiedergabe-Stereo-Cassettendeck	4-Spur-2-Kanal-Stereo-Cassettendeck mit Auto-Reverse bei Aufnahme und Wiedergabe
Motoren:	Quarz-PLL-Directantrieb für Tonwellenantrieb × 1, Kernloser Gleichstrommotor für Wickeltellerantrieb × 1	Gleichstrom-Servomotor für Tonwellenantrieb × 1, Gleichstrommotor für Wickeltellerantrieb × 1	Direktantreibender kollektorloser Gleichstrom-Servo-Hallmotor für die Tonwell, zwei direktantreibende kollektorlose Gleichstrom-Servo-Hallmotoren für die Wickelteller
Tonkopfbestückung:	Aufsprech und Wiedergabe-Kombi-Kopf, Sendust-folienlameliert, Speziallegierung-Löschkopf × 1	Aufsprech und Wiedergabe-Kombi-Kopf, Sendust-folienlameliert, Speziallegierung-Löschkopf × 1	Aufsprech und Wiedergabe-Kombi-Kopf, Sendust-folienlameliert (schwenkbar), Löschkopf aus ALPERM-Speziallegierung × 2
Umspulzeit (C-60 Band):	80 Sekunden	80 Sekunden	90 Sekunden
Gleichlaufschwankungen (effektiv, bewertet): (DIN):	0,018 % ± 0,048 %	0,028 % ± 0,085 %	0,03 % ± 0,16 %
Frequenzbereich Normalband (– 20 dB): Chromband (– 20 dB): (0 dB): Reineisenband (– 20 dB): (0 dB):	 20 — 21.000 Hz (30 — 19.000 Hz ± 3 dB) 20 — 22.000 Hz (25 — 20.000 Hz ± 3 dB) 20 — 11.000 Hz 20 — 23.000 Hz (25 — 21.000 Hz ± 3 dB) 20 — 16.000 Hz	 20 — 20.000 Hz (30 — 19.000 Hz ± 3 dB) 20 — 20.000 Hz (25 — 19.000 Hz ± 3 dB) 20 — 11.000 Hz 20 — 20.500 Hz (25 — 20.000 Hz ± 3 dB) 20 — 16.000 Hz	 20 — 19.000 Hz (20 — 18.000 Hz ± 3 dB) 20 — 19.000 Hz (20 — 18.000 Hz ± 3 dB) 20 — 10.000 Hz 20 — 20.000 Hz (20 — 19.000 Hz ± 3 dB) 20 — 15.000 Hz
Fremdspannungsabstand:	58 dB*	57 dB*	58 dB*
Klirrfaktor (0 dB):	0,8 %	0,8 %	0,8 %
Eingänge (Empfindlichkeit/Impedanz) MIC (Buchse von 6 mmø × 2): LINE (Stiftbuchse × 2):	 — 63 mV/100 kOhm	 — 63 mV/120 kOhm	 0,25 mV/600 Ohm 70 mV/50 kOhm
Ausgänge (Bezugspegel/Impedanz) LINE (Stiftbuchese × 2): KOPFHÖRER (Stereo-Buchse von 6 mmø × 1):	 630 mV/7 kOhm 0,45 mW/8 Ohm	 630 mV/3 kOhm 0,45 mW/8 Ohm	 700 mV (Max.)/10 kOhm 0,8 mW (Max.)/8 Ohm
Stromversorgung:	220/240 V (umschaltbar) 50-60Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60Hz
Leistungsaufnahme:	54 Watt	35 Watt	57 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 130 × 374 mm	420 × 130 × 374 mm	420 × 120 × 355 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	10 kg	7,9 kg	7,2 kg

*Mit Dolby-B ergibt sich eine Verbesserung des Fremdspannungsabstandes um 10 dB, mit Dolby-C um 19 dB (außer dem CT-1040W und CT-X8W), jeweils bei 5 kHz.

Anmerkungen:

(1) Referenzband: Normalband, LH-Band nach DIN 45513 (Fe). Chromband nach DIN 45513 (Cr).
(2) Referenz-Aufnahmepegel: 0 dB-Pegel lauf Skala (160 nwb/m Vormagnetisier-Pegel = Philips-Cassetten-Bezugspegel)
(3) Bezugssignal: 315 Hz.
(4) Gleichlaufschwankungen: bei 3 kHz, bewertet, effektiv (JIS), bei 3,150 Hz bewerteter Spitzenwert (DIN 45507)
(5) Frequenzgang gemessen bei – 20 dB- und 0 dB-Pegeln, entsprechend dem Bezugs-Aufnahmepegel, ohne Dolby, Pegelabweichung ± 6 dB (wenn nicht anders angegeben) (DIN 45500).
(6) Fremdspannungsabstand gemessen bei 3 %-Pegel der dritten Harmonischen, bewertet (DIN 45513/Blatt 7).
(7) Empfindlichkeit: Eingangspegel (mV) für Bezugs-Aufnahmepegel gemessen bei Eingangs-(Aufnahme)-Pegelregler auf Maximum.
(8) Der maximal zulässige Eingangspegel (mV) gemessen am Abkappunkt der Ausgangssignalwelle bei allmählichem Hochfahren des Eingangspegels.

Bausteine zum Systemausbau

MA-100	
Eingang (Bezugspegel/Impedanz)	
SOURCE, TAPE:	85 mV/50 kOhm
Kanäle 1 — 4	
MIC:	0,4 mV/50 kOhm
Gitarre:	4 mV/50 kOhm
Instrumnte:	38 mV/50 kOhm
Ausgang (Bezugspegel/Impedanz)	
LINE:	150 mV/600 Ohm
Gewinn	
SOURCE, TAPE:	5 dB
Kanäle 1 — 4	
MIC/Gitarre/ Instrumente:	51 dB/31 dB/12 dB
Parametrischer Entzerrer Teil (Kanal 3 und 4)	
Bässe:	± 10 dB bei 100 — 900 Hz (variiert)
Höhen:	± 10 dB bei 1 k — 13 kHz (variiert)
Nachhallzeit:	3 sec (max.)
Gesamtklirrfaktor:	0,008 % (1 kHz, 1,5 V Ausgang)
Geräuschspannungsabstand (IHF, A-bewertet, 1 V Ausgang)	
SOURCE, TAPE:	83 dB
Kanäle 1 — 4	
MIC, Gitarre, Instrumente:	75 dB
Frequenzgang (Lautstärke – 3 dB)	
SOURCE, TAPE:	10 — 80.000 Hz 0 dB, – 3 dB
Kanäle 1 — 4	
MIC:	150 — 20.000 Hz
Gitarre, Instrumente:	30 — 20.000 Hz
Stromversorgung:	220 V oder 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	15 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 158 × 227 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	4,2 kg

CA-100	
Eingang (Bezugspegel/Impedanz)	
SOURCE (Fader; – 3 dB):	150 mV/50 kOhm
TAPE, (Fader; – 3 dB):	150 mV/50 kOhm
MIC 1, 2:	0,3 mV/25 kOhm
Ausgang (Bezugspegel/Impedanz)	
LINE:	150 mV/330 Ohm
REC:	150 mV/2,5 kOhm
Gewinn	
SOURCE, TAPE/MIC:	3 dB/53 dB
Frequenzgangentzerrer-Teil	
Regelbereich:	± 10 dB
Scheitelfrequenzen:	60, 150, 400, 1 k, 2,4 k, 6 k, 15 kHz
Nachhallzeit (MIC):	2 sec (max.)
Frequenzgang	
SOURCE, TAPE:	10 — 80.000 Hz 0 dB, – 3 dB
MIC 1, 2:	150 — 10,000 Hz 0 dB, – 3 dB
Gesamtklirrfaktor	
SOURCE, TAPE:	0.01 % (1 kHz, 1.5 V Ausgang)
Geräuschspannungsabstand (IHF, A-bewertet, 1 V Ausgang)	
SOURCE, TAPE:	90 dB (Mit Frequenzgang-entzerrer/Mitteleinrastung)
MIC 1, 2:	69 dB (Mit Frequenzgang-entzerrer/Mitteleinrastung)
Stromversorgung:	220 V oder 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	25 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 158 × 226 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	4,2 kg

SG-90	
Regelbereich:	± 12 dB/ ± 6 dB (umschaltbar)
Scheitelfrequenzen:	16, 25, 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1 k, 1,6 k, 2,5 k, 4 k, 6,3 k, 10 k, 16 k, 25 kHz
Gesamtklirrfaktor:	0,001 % (20 — 20.000 Hz, alle Regler in Mittelstellung, 1 V Ausgang)
Gewinn:	0 dB (Regler in Mittelstellung)
Frequenzgang:	10 — 100.000 Hz 0 dB, – 2 dB
Geräuschspannungs-abstand:	120 dB (2 V Ausgang)
(IHF, A-bewertet)	114 dB (1 V Ausgang)
Eingangsimpedanz:	47 kOhm
Ausgangsimpedanz:	200 Ohm
Stromversorgung:	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	40 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 131 × 351 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	7,2 kg

CT-70R	CT-50R	CT-1040W	CT-X8W
4-Spur-2-Kanal-Stereo-Cassettendeck mit Auto-Reverse bei Aufnahme und Wiedergabe	4-Spur-2-Kanal-Stereo-Cassettendeck mit Auto-Reverse bei Aufnahme und Wiedergabe	Zweicassettendeck für 4-Spur/2-Kanal-Stereo (Aufnahme/Wiedergabe & Wiedergabe)	Zweicassettendeck für 4-Spur/2-Kanal-Stereo (Aufnahme/Wiedergabe & Wiedergabe)
Direktantreibender kollektorloser Gleichstrom-Servo-Hallmotor für die Tonwell, zwei direkt-antreibende kollektorlose Gleichstrom-Servo-Hallmotoren für die Wickelteller	Gleichstrom-Servomotor für Tonwellenantrieb × 1, Gleichstrommotor für Wickeltellerantrieb × 1	Elektronisch geregelter Gleichstrommotor (zwei Drehzahlen) × 2	Elektronisch geregelter Gleichstrommotor (zwei Drehzahlen) × 2
Aufsprech/Wiedergabekopf, Sendust-folienlamelliert (schwenkbar) × 1, Löschkopf aus ALPERM-Speziallegierung × 2	Hart-Permalloy-Aufsprech/Wiedergabekopf × 1, Ferrit-Löschkopf × 1 (schwenkbar)	Hart-Permalloy-Aufsprech/Wiedergabekopf × 1, Hart-Permalloy-Wiedergabekopf × 1, Ferrit-Löschkopf × 1	Hart-Permalloy-Aufsprech/Wiedergabekopf × 1, Hart-Permalloy-Wiedergabekopf × 1, Ferrit-Löschkopf × 1
90 Sekunden	90 Sekunden	110 Sekunden	110 Sekunden
0,03 % ±0,16 %	0,038 % ±0,16 %	0,045 % ±0,17 %	0,045 % ±0,17 %
25 — 17.000 Hz (30 — 16.000 Hz ±3 dB) 25 — 17.000 Hz (30 — 17.000 Hz ±3 dB) 25 — 9.000 Hz 25 — 19.000 Hz (30 — 18.000 Hz ±3 dB) 25 — 14.000 Hz	25 — 17.000 Hz (30 — 16.000 Hz ±3 dB) 25 — 17.000 Hz (30 — 16.000 Hz ±3 dB) 25 — 9.000 Hz 25 — 18.000 Hz (30 — 16.500 Hz ±3 dB) 25 — 14.000 Hz	25 — 15.000 Hz (35 — 14.000 Hz ±3 dB) 25 — 15.500 Hz (35 — 15.000 Hz ±3 dB) 35 — 10.000 Hz 25 — 17.000 Hz (35 — 16.500 Hz ±3 dB) 35 — 14.000 Hz	25 — 15.000 Hz (35 — 14.000 Hz ±3 dB) 25 — 15.500 Hz (35 — 15.000 Hz ±3 dB) 35 — 10.000 Hz 25 — 17.000 Hz (35 — 16.500 Hz ±3 dB) 35 — 14.000 Hz
58 dB*	58 dB*	57 dB*	57 dB*
1,0 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
0,25 mV/600 Ohm 70 mV/50 kOhm	0,25 mV/600 Ohm 50 mV/50 kOhm	1,4 mV/600 Ohm 50,7 mV/71 kOhm	— 50,7 mV/71 kOhm
450 mV/10 kOhm	450 mV/3,2 kOhm	450 mV/2,8 kOhm	450 mV/2,8 kOhm
0,3 mW/8 Ohm	0,25 mW/8 Ohm	0,25 mW/8 Ohm	—
220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
50 Watt	35 Watt	33 Watt	34 Watt
420 × 120 × 355 mm	420 × 120 × 284 mm	420 × 101.5 × 315 mm	320 × 158 × 210 mm
6,6 kg	5,4 kg	7,2 kg	6,3 kg

(9) Bezugs-Ausgangspegel ist der 0 dB-Pegel der Fluoreszen-Anzeige.
(10) Maximaler Ausgangs-(Wiedergabe)-Pegel: Ausgangspegel über Bezugsaufnahmepegel, gemessen bei Ausgangs-(Wiedergabe)-Pegelregler auf Maximum.

***Bei den für Reineisenband angegebenen Werten handelt es sich um Annäherungswerte.**
Entnehmen Sie die genauen Daten für einzelne Tonbänder den Angaben der Hersteller.

SG-60	
Regelbereich:	±12 dB
Scheitelfrequenzen:	16, 32, 64, 125, 250, 500, 1 k, 2 k, 4 k, 8 k, 16 k, 32 kHz
Gesamtklirrfaktor:	0,003 % (16 — 32.000 Hz, alle Regler in Mittelstellung, 1 V Ausgang)
Gewinn:	0 dB (Regler in Mittelstellung)
Frequenzgang:	10 — 100.000 Hz 0 dB, −2 dB
Geräuschspannungs-abstand: (IHF, A-bewertet)	120 dB (2 V Ausgang) 114 dB (1 V Ausgang)
Eingangsimpedanz:	50 kOhm
Ausgangsimpedanz:	200 Ohm
Stromversorgung:	220 V oder 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	25 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 131 × 351 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	6 kg

SR-60	
Nachhallzeit (Tiefenregler Min.)	
Reverb:	0 — 3 sec (400 Hz)
Echo:	0 — 3 sec (400 Hz)
Duet:	100 m sec (400 Hz)
Max. Ausgangsspannung:	6,5 V (1 kHz, Klirrfaktor 0,01 %)
Gesamtklirrfaktor:	0,005 % (1 kHz, REVERB Min., 1 V Ausgang)
Eingang (Empfindlichkeit/Impedanz)	
Reverb:	150 mV/50 kOhm
Tape Play:	150 mV/50 kOhm
Ausgang (Empfindlichkeit/Impedanz)	
Reverb:	150 mV/220 Ohm
Tape Play:	150 mV/220 Ohm
Frequenzgang:	10 — 70.000 Hz 0 dB, −1 dB
Geräuschspannungsabstand (IHF, A-bewertet):	104 dB (2 V Ausgang), 98 dB (1 V Ausgang)
Stromversorgung:	220 V oder 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	30 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 99 × 340 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	4,6 kg

RG-60	
Dynamikerweiterung:	4, 7, 10, 13, 16 dB
Ansprechverhalten	
Anstiegszeit:	0,3 m sec
Abfallzeit:	120 m sec
Max. Ausgangsspannung:	6,5 V (1 kHz, Klirrfaktor 0,5 % R_L: 50 kOhm, 16 dB Dynamikerweiterung)
Gesamtklirrfaktor:	0,05 % (1 V Ausgang, 1 kHz, 16 dB Dynamikerweiterung)
Gewinn	
Dynamikerweiterung:	4 dB 7 dB 10 dB 13 dB 16 dB
Anhebung:	+2 dB +4 dB +6 dB +8 dB +10 dB
Absenkung:	−2 dB −3 dB −4 dB −5 dB −6 dB
Eingangsimpedanz:	50 kOhm (20 — 20.000 Hz)
Ausgangsimpedanz:	220 Ohm (1 kHz)
Geräuschspannungsabstand (IHF, A-bewertet, 16 dB Dynamikerweiterung):	100 dB (1 V Ausgang), 116 dB (6,5 V Ausgang)
Stromversorgung:	220 V oder 240 V 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	10 Watt
Abmessungen (B × H × T): (ohne Verpackung)	420 × 99 × 336 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	4,3 kg

Plattenspieler

	PL-707	PL-505	PL-L800S
MOTOR UND PLATTENTELLER			
Antriebssystem:	Quarz-PLL-Direktantrieb	Quarz-PLL-Direktantrieb	Quarz-PLL-Direktantrieb
Motor:	Kernloser Quarz-PLL-Gleichstrom-Servo-Hallmotor mit Stable-Hanging Rotor™	Kernloser Quarz-PLL-Gleichstrom-Servo-Hallmotor mit Stable-Hanging Rotor™	Kernloser Quarz-PLL-Gleichstrom-Servo-Hallmotor mit Stable-Hanging Rotor™
Geschwindigkeiten:	33-1/3 und 45 UpM	33-1/3 und 45 UpM	33-1/3 und 45 UpM
Gleichlaufschwankungen (effektiv, bewertet): (DIN):	0,025 %, 0,012 % (FG*) ±0,035 %	0,025 %, 0,012 % (FG*) ±0,035 %	0,025 %, 0,012 % (FG*) ±0,035 %
Fremdspannungsabstand (DIN B):	80 dB	80 dB	80 dB
TONARM			
Typ:	Statisch ausgewuchteter massearmer PG™-Rohrtonarm mit DRA	Statisch ausgewuchteter massearmer PG™-Rohrtonarm mit DRA	Statisch ausgewuchteter massearmer PG™-Tangential-Rohrtonarm mit Direktinduktions-Linearmotor
Effektive Armlänge:	235 mm	235 mm	162 mm
Überhang:	15 mm	15 mm	0
Verwendbares Tonabnehmergewicht:	3 g (min.) — 8,5 g (max.)	3 g (min.) — 8,5 g (max.)	3 g (min.) — 8 g (max.)
TONABNEHMER			
Typ:	Dynamisch (MC) (PC-6MC)	Dynamisch (MC) (PC-5MC)	Dynamisch (MC) (PC-6MC)
Frequenzgang:	10 — 35.000 Hz	10 — 32.000 Hz	10 — 35.000 Hz
Ausgangsspannung:	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV
Nadel:	0,3×0,7 Mil Diamant (PN-6MC)	0,5 Mil Diamant (PN-5MC)	0,3×0,7 Mil Diamant (PN-6MC)
Nedaldruck:	2 g ±0,3 g	2 g ±0,3 g	2 g ±0,3 g
ALLGEMEINES			
Stromversorgung:	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
Leistungsaufnahme:	9 Watt	9 Watt	22 Watt
Abmessungen (B×H×T): (ohne Verpackung)	460×164×409 mm	456×158×409 mm	420×120×427 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	8,1 kg	7,3 kg	8,3 kg

PG™ — Polymer Graphite™
DRA — dynamischen Resonanzabsorber
*FG — gemessen direkt am FG-Ausgang

Lautsprechersysteme

	S-1010	S-910	S-710	S-510	S-310
Prinzip:	Standbox mit Passivtöner (Spiegelsymmetrische Auslegung der Boxenpaare)	Baßreflex-Regalbox (Spiegelsymmetrische Auslegung der Boxenpaare)	Baßreflex-Regalbox (Spiegelsymmetrische Auslegung der Boxenpaare)	Baßreflex-Regalbox (Spiegelsymmetrische Auslegung der Boxenpaare)	Baßreflex-Regalbox (Spiegelsymmetrische Auslegung der Boxenpaare)
Lautsprecher Tieftöner:	26cm-PG™-Membran (36cm-Passivtöner)	30cm-PG™-Membran	30cm-PG™-Membran	25cm-PG™-Membran	20cm-PG™-Membran
Mitteltöner:	6,6cm-PG™-Membran	10cm-PG™-Membran	10cm-PG™-Membran	4,5cm-PG™-Membran	4,5cm-PG™-Membran
Hochtöner:	Beryllium-Bändchenhochtöner	Beryllium-Bändchenhochtöner	Aluminium-Bändchenhochtöner	Aluminium-Bändchenhochtöner	Aluminium-Bändchenhochtöner
Impedanz:	6,3 Ohm	6,3 Ohm	6,3 Ohm	6,3 Ohm	6,3 Ohm
Übertragungsbereich:	28 — 50.000 Hz	30 — 50.000 Hz	33 — 50.000 Hz	35 — 50.000 Hz	40 — 50.000 Hz
Wirkungsgrad:	92,5 dB/W (1m)	92,5 dB/W (1m)	91,5 dB/W (1m)	91 dB/W (1m)	89 dB/W (1m)
Betriebsleistung zur Erzielung von 96 dB Schalldruckpegel bei 1m Abstand (DIN):	2,2 W	2,2 W	2,8 W	3,2 W	5 W
Musikbelastbarkeit (DIN):	200 W	240 W	180 W	120 W	90 W
Nennbelastbarkeit (DIN):	80 W	160 W	120 W	80 W	60 W
Übernahmefrequenzen:	1.500 Hz (Tief-/Mitteltöner) 6.000 Hz (Mittel-/Hochtöner)	1.300 Hz (Tief-/Mitteltöner) 5.800 Hz (Mittel-/Hochtöner)	1.500 Hz (Tief-/Mitteltöner) 12.000 Hz (Mittel-/Hochtöner)	2.000 Hz (Tief-/Mitteltöner) 13.000 Hz (Mittel-/Hochtöner)	2.200 Hz (Tief-/Mitteltöner) 15.000 Hz (Mittel-/Hochtöner)
Abmessungen (B×H×T): (ohne Verpackung)	465×928×341 mm	390×670×371 mm	370×650×319 mm	325×570×313 mm	300×530×250 mm
Gewicht (ohne Verpackung):	37,5 kg	23 kg	17,5 kg	12 kg	9 kg

PL-88FS	PL-44FS
Quarz-PLL-Direktantrieb	Riemenantrieb
Kernloser Quarz-PLL-Gleichstrom-Servo-Hallmotor mit Stable-Hanging Rotor™	Gleichstrom-Servomotor
33-1/3 und 45 UpM	33-1/3 und 45 UpM
0,025 %, 0,012 % (FG*) ±0,035 %	0,045 % ±0,065 %
78 dB	70 dB
Statisch ausgewuchteter massearmer Rohrtonarm mit Direktantriebmotor	Statisch ausgewuchteter massearmer Rohrtonarm
208 mm	208 mm
20 mm	20 mm
—	—
Dynamisch (MC) (PC-41MC)	Dynamisch (MC) (PC-5MC)
10 — 35.000 Hz	10 — 32.000 Hz
2,5 mV	2,2 mV
0,3×0,7 Mil Diamant (PN-41MC)	0,5 Mil Diamant (PN-5MC)
2 g ±0,3 g	2 g ±0,3 g
220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz	220/240 V (umschaltbar) 50-60 Hz
21 Watt	15 Watt
420×98×335 mm	420×98×335 mm
10,3 kg	9,0 kg

S-T5
Regalbox nach dem Prinzip der geschlossenen Schallwand
16cm-PG™-Membran
—
2,5cm-Weichkalotten-Hochtöner
6,3 Ohm
45 — 20.000 Hz
89 dB/W (1m)
5 W
90W
30W
2.000 Hz (Tief-/Hochtöner)
182×257×182 mm
4,5 kg

Boxen-Belastbarkeit und Verstärkerleistung

Normalerweise wird eine Lautsprecherbox auch dann nicht beschädigt, wenn die Ausgangsleistung des Verstärkers deren Belastbarkeit überschreitet, solange nicht der Verstärker übersteuert bzw. bis an den Abkapp-Pegel* ausgesteuert wird. (Beim Aufdrehen der Lautstärke bei Verstärkern mit extrem hoher Ausgangsleistung ist Vorsicht geboten.)

Übersteuern des Verstärkers, also Aufdrehen bis zum Abkapp-Punkt, ist unbedingt zu vermeiden, da in diesem Falle die Gefahr einer Beschädigung der Hochtöner besteht — und zwar auch dann, wenn die Boxen-Belastbarkeit höher ist als die Verstärker-Nennleistung.

Bei der Auswahl von Lautsprecherboxen sollte daher besonders auf ausreichende Belastbarkeit (Musikbelastbarkeit) geachtet werden, sowie beim Betrieb der Boxen darauf, den Verstärker nie bis zum Abkappen auszusteuern.

*Abkapp-Pegel: Die Pegelhöhe, bei deren Erreichen plötzlich starke Verzerrungen auftreten, da sie die Leistungsfähigkeit der Verstärkerschaltungen überfordert.

PIONEER ELECTRONIC CORPORATION
4-1, Meguro 1-chome, Meguro-ku, Tokyo 153, Japan
PIONEER ELECTRONIC (EUROPE) N.V.
Keetberglaan 1, B-2740 Beveren, Belgium

WEST-GERMANY: PIONEER-MELCHERS GmbH (Düsseldorf), Viersener Str. 58, DBR-4000 Düsseldorf-Heerdt
SWITZERLAND: SACOM S.A., Allmendstrasse 11, CH-2501 Port/Biel-Bienne
AUSTRIA: HANS LURF, Schottenfeldgasse 66, A-1070 Wien

160,000-CCI(F)95-2-84 Printed in Japan (G)


PIONEER
PIONEER ELECTRONIC CORPORATION
4-1, Meguro 1-chome, Meguro-ku, Tokyo 153, Japan
PIONEER ELECTRONIC (EUROPE) N.V.
Keetberglaan 1, B-2740 Beveren, Belgium